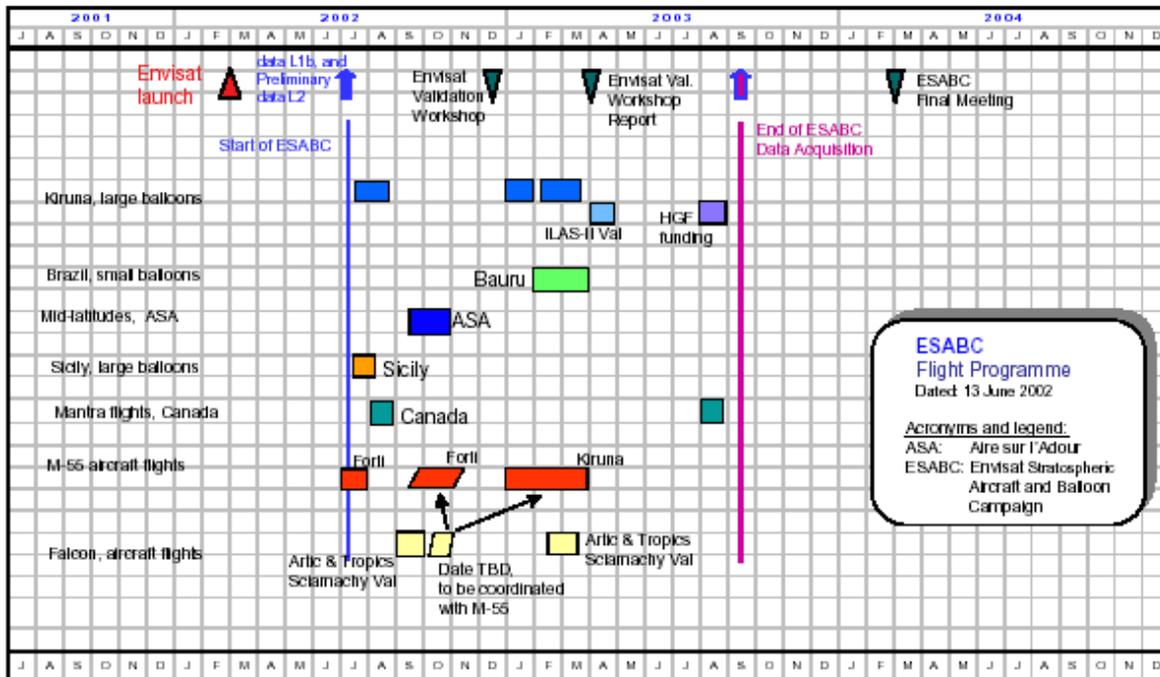


## Generalità

Obiettivo della campagna: [validazione](#) delle misure dello strumento MIPAS sul satellite [ENVISAT](#) mediante strumento montato su [pallone](#) (per maggiori dettagli sulla capacità del pallone vedere questa [tabella](#)). La campagna [proposta](#) é parte di una [impresa internazionale](#) che vede coinvolti fin dall'inizio numerosi gruppi di ricerca europei e che ha recentemente visto coinvolti anche altri [gruppi extraeuropei](#). Una campagna di validazione satellite ([UARS](#)) era stata compiuta in passato con questo strumento.



Le [specifiche del lancio](#) previsto per la campagna sono già state trasmesse alla base di [lancio palloni](#) a Milo ([Trapani](#)).

Lo [strumento](#) (un interferometro a [polarizzatori](#)) lavora nella regione infrarosso – submillimetrico dello [spettro em](#) (anche se [due filtri](#) opportuni limitano il range spettrale esaminato).

## 28 – 06 – 2002

Scaricato il materiale dallo Scudo e dal Daily; nessun problema speciale salvo per lo scaricamento dello strumento che ha richiesto l'uso combinato di due carrelli elevatori.

Stumentazione disposta nell'hangar D con aria condizionata e con carro ponte<sup>1</sup> da cui é stato tolto l'esperimento BABY (già completo).

**Montate le traverse della gondola** che erano state tolte per il trasporto. Ad alcune mancavano le viti che sono state sostituite; non abbiamo bloccato la

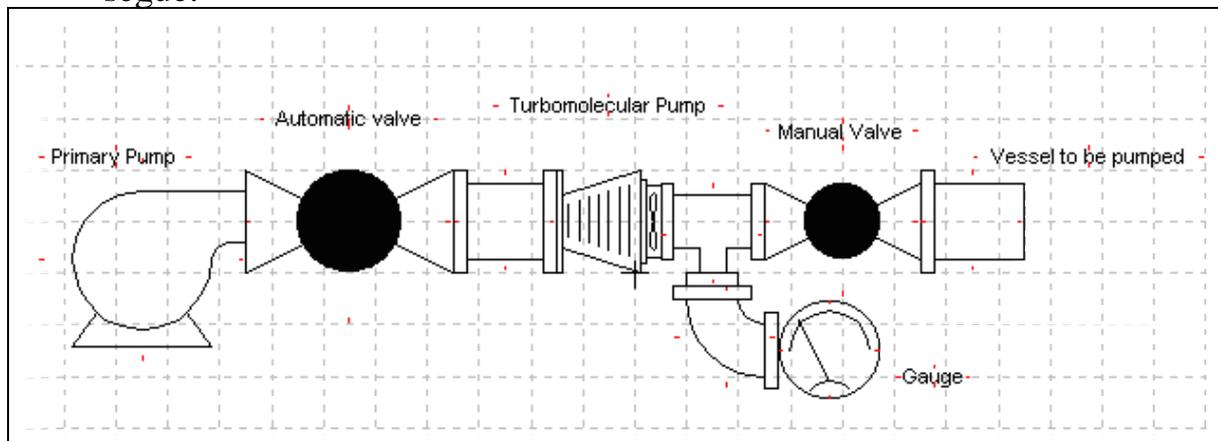
<sup>1</sup> La disponibilità del carro ponte, in modo da sospendere la gondola, é fondamentale per le prove di bilanciamento e funzionamento del sistema di puntamento.

traversa dalla parte del pannello CEU (in modo da poter accedere alle schede) ed al frontale (parte dewar) dello strumento in modo da poter lavorare tranquillamente alla elettronica di Andrea.

**Recuperato materiale** già presente a Trapani; fissato sommariamente il ragno con pivot sulla gabbia della gondola in modo da poter sospendere lo strumento al carro ponte.

**Il carrello viene messo in moto** verso le ore 13.30 con corse lunghe; verso le 15 lo troviamo fermo (unlocked); riparte con FF00 e non da più nessun problema malgrado si lavori attorno alla gondola; non si ferma neppure nel momento in cui viene sollevata la gondola che é molto squilibrata sia nella direzione del movimento che nella direzione traversa.

**Il dewar viene preparato**; assiste Valerio per rendersi conto delle operazioni da fare<sup>2</sup>. Una volta pronto viene messo sotto **pompa** (che é stata preparata e verificata nel frattempo). Lo schema della linea di pompaggio é come segue:



Valerio inizia la **preparazione dei pacchi di batterie** usando quelle fornite dalla base.

La **messa in rete dei calcolatori** non é facile; solo più tardi Enzo scopre che alla origine dei problemi c'è la infausta morte di due schede di rete (quelle montate su calcolatori che erano stati usati per le prove di messa in rete)<sup>3</sup>.

Viene scaricata ed installata<sup>4</sup> l'ultima release di PERL per Envisat.

You can download the new USF Perl Library installation kit from the following site: URL:

<http://styx.esrin.esa.it:7000/PERL/>

Username: perl\_library Password: chianti

When using the Perl2Usf Library, you are kindly invited to make use of your own User ID / password setting them in the default interaction file named "Defaults.txt". Moreover, you have been assigned the dummy project named PROJECT\_1 which has to be specified when defining an order. We also recommend that you modify the Shipping Address block by filling in your own shipping address coordinates.

Please note that the USF to be used to test/familiarise with the computer-to-computer interface is available at the following address:

<http://perl.test.envisat.esa.int>

For USF EOLI interactive access through HMI (allowing to get information on e.g. the simulated inventory data), please use the following address: <http://www.test.envisat.esa.int>

Please do not hesitate to contact us for any encountered problem or required clarification.

2 Una descrizione dettagliata delle operazioni la ha Enzo

3 Altre morti ci saranno in seguito, tra cui la alimentazione e la scheda video del calcolatore utilizzato per riprogrammare le EPROM; sembra che ci sia qualcosa di malsano a giro.

4 Non provata perchè non ricordo la password !

Ci accorgiamo di non aver portato con noi il cavo del bi  $\Phi$  ;  
 Resta da fare<sup>5</sup>:

- ~~1. acquisto schede di rete di ricambio~~
- ~~2. acquisto di chiave a brugola n. 5~~
- ~~3. avvertire pancaldo che manca un cavo J103~~
- ~~4. controllare situazione liquidi criogenici~~

*29 - 06 - 2002*

Acquistata la chiave a brugola mancante; acquistate le schede di rete mancanti.

Il carrello viene trovato fermo alla corsa 196hex. La pompa viene trovata funzionante perfettamente (era attaccata a presa UPS). La pressione letta é attorno a  $5 \cdot 10^{-3}$  dopo 14 ore di pompaggio circa (leggo sul display 97H e la avevamo accesa a 83H)

inviato email a Firenze per il recupero del cavo J103 (Bi  $\Phi$ )

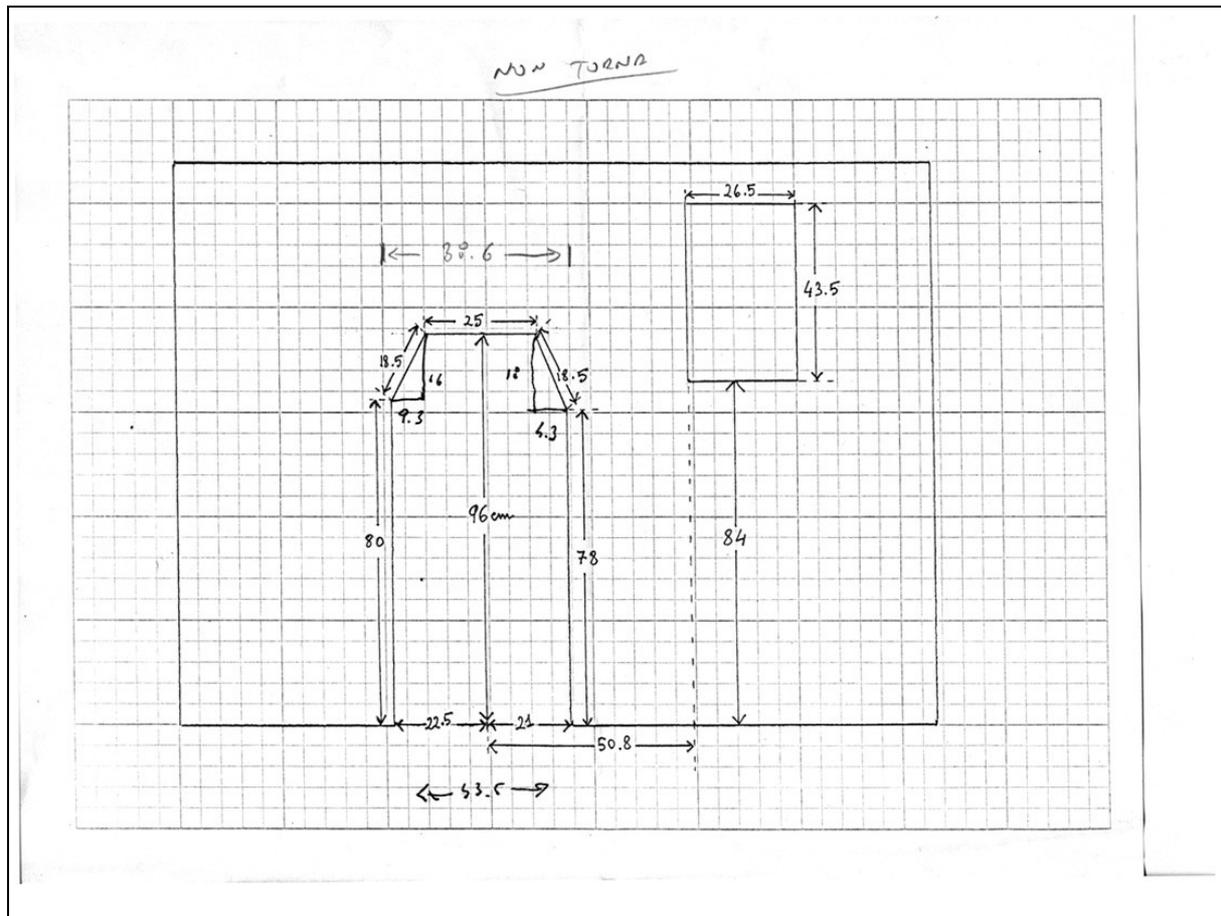
#### **Verifica della apertura del pannello scansione al lembo.**

1. La distanza tra asse di rotazione dello specchio e parte esterna della gondola é di circa 30 cm di cui 19 da asse a bordo piastra magnesio, 5 da piastra magnesio a gabbia e 6 spessore della parete isolante.
2. Per un angolo di puntamento di  $45^\circ$  il raggio che viaggiava in orizzontale si alza (a livello della parete esterna) di circa 30 cm. Rispetto alla base di magnesio l'asse del fascio é a 26 cm per cui mi ritrovo, quando guardo in alto, il raggio centrale a quota  $30 + 26 = 56$  cm
3. la larghezza del fascio é di circa 7 cm (misurata alla bocca di uscita dello strumento); mi attendo perciò che il raggio più alto di trovi ad una quota (rispetto alla base di magnesio) di circa  $56 + 7 = 63$  cm.
4. Il foro fatto a Firenze é in accordo con questo calcolo, ma é in solenne disaccordo con lo schema che avevamo usato in passato (vedi figura di seguito). C'è qualcosa che sfugge ?

Sentire Bruno se si ricorda come é stata costruita apertura in passato<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Le cose fatte saranno via via cancellate

<sup>6</sup> Il problema riapparirà in chiusura di campagna; in effetti deve essere allargata la apertura di una decima di cm:



**Avviata la SAP**; si punta il laser di allineamento sullo specchio di limb scan e si osserva la riflessione; l'**immagine riflessa sembra essere molto nervosa** con oscillazioni rapide (ogni pochi secondi) che sembrano raggiungere la ampiezza di circa  $0.5^\circ$ . Nel dubbio che si trattasse di un artefatto abbiamo messo la sap in fast e normal, ma il problema rimane. Non si vedono invece oscillazioni se si guarda direttamente lo specchietto sul corpo mobile della SAP. Ad una osservazione più dettagliata sul terminale<sup>7</sup> si vede che la oscillazione è di circa  $0.2^\circ$  e che ha la forma di uno spike con un lento recupero. Non è legato alla scheda LSD (che abbiamo cambiato) e non è legato all'encoder (abbiamo verificato la sua uscita dopo aver disabilitato lo specchio ed il suo segnale è pulito). Sono in corso ulteriori indagini. Tra le prove da fare è provare a settare angolo mediante comandi singoli.

**Nota importante:** questo effetto è un effetto senz'altro nuovo; anche se non abbiamo fatti questa prova a Firenze l'effetto è visibile nel flusso dei dati della telemetria e, controllando, non lo vediamo dei dati raccolti a Firenze<sup>8</sup>.

Andrea ha **montato il sistema di sviluppo** e prova a inviare i comandi; per quanto riguarda la gestione dello strumento al fine di non pestarci i piedi si continua ad usare la LCU; Andrea nota un fenomeno non osservato prima

<sup>7</sup> Si usa il programma di ground support fatto da Enzo e che gira sotto LINUX

<sup>8</sup> Memorizzati sul PC di Enzo

(scintille) il che fa pensare ad un loop di massa anche se non se ne vedono le cause.

Dopo 24 ore di pompaggio (106H) chiudo il rubinetto del dewar; siamo arrivati nel frattempo a  $2 \cdot 10^6$  di pressione.

*30 - 06 - 2002*

Il dewar dopo 12 ore senza essere pompato viene ritrovato ad una pressione di circa  $2 \cdot 10^{-2}$ . Viene rimesso sotto pompa al tempo 108H.

Vengono fatte prove sulla SAP alimentando prima con un UPS e dopo con le batterie, ma non si ottengono risultati degni di nota. Andrea ritrova nello schema della scheda la parte di correzione proporzionale e la parte derivata. Inizia la ricerca sui singoli pins per verificare consistenza e qualità degli addendi che contribuiscono a dare il segnale.

**Nota importante** uno degli schemi della scheda A21 non era aggiornato; la copia aggiornata è quella che aveva Marco Poggesi e che ha alcune parti alla uscita che poi va alla scheda LSD.

Si scopre che eliminando il termine derivativo nel loop della SAP sparisce l'effetto; Andrea sottolinea che il termine derivativo introduce rumore; come effetto secondario si ha che il livello è errato all'incirca di 1 bit ( $5 \cdot 10^{-3}$  gradi) e che il tempo necessario a ritrovare l'equilibrio aumenta.

Conclusa la preparazione del pacco batterie.

Installato [Java Hawks](#) per catalogo hitran.

*1 - 7 - 2002*

Telefonato a [Tognaccini](#); invierà domani mattina via email la offerta per **l'elio**  
Telefonato a Davì per **azoto**; irreperibile, lasciata la informazione al centralino telefonico chiedendo che ci ricontatti; ci ha ricontattato e conferma

## **Correzione per la rotazione della terra**

**Gli appunti relativi a questo tema sono stati tagliati da questo diario ed è stato fatto un [documento a parte](#)**

Piera ha ricevuto il messaggio ed invierà il cavo (auspicabilmente giusto) assieme alle valvole che debbono arrivare

Ci sono problemi nel monitor delle tensioni; non funziona bene monitor 5 e 28 V. La causa deve senz'altro essere nella scheda HCC che è l'unica che

traffica con questa conversione. All'ora 137 (15:40) ridato requie al pompaggio del dewar

Si inizia a sospettare, per il problema SAP, della meccanica; purtroppo mancano le informazioni sul motore pancake<sup>9</sup>; comunque viene fatta una prova smontando lo specchio di scansione e sostituendolo con qualcosa di più leggero; sembra migliorare complessivamente anche se non in modo coerente su tutti gli angoli; il 'rumore' varia da  $\pm 2$  bits nelle condizioni migliori a  $\pm 10$  nelle altre. L'andamento é molto ripetibile<sup>11</sup>.

Ho approfittato della fermata per sostituzione dello specchio per sostituire la scheda HCC al fine di verificare se migliora qualcosa negli housekeepings.

Non ho potuto verificare perchè il terminale era occupato; abbiamo tuttavia notato un paio di cose strane; mandato F000 il sistema é andato in standby, ma il display sulla LCU é risultato non funzionante (spento) ed inoltre le luci su SMB non funzionavano; la scheda DOI aveva il led acceso. Spento il sistema e riaccesso tutto sembra funzionare.

*2 - 7 - 2002*

Riaccesso il sistema; scheda SMB ok e scheda DOI con luce spenta<sup>12</sup>; alcune delle variabili di telemetria si sono rimesse a posto (5V monitor; una delle due temperature della maschera ha valori più ragionevoli anche se non convincenti MIT1 é più alta delle altre, come pure sembra troppo alta la temperatura del telescopio, 40 gradi). Anche gli inclinometri Lucas danno valori non convincenti (-11 e 19 gradi rispettivamente)

Faccio ripartire la pompa sul dewar; riportata la pressione nel tubo a  $10^{-3}$  si riapre il rubinetto del dewar; la lettura indica una pressione interna di  $10^{-2}$  sostanzialmente simile a quanto avevamo visto nella prova precedente; se si tratta di degassamento non abbiamo ancora ripulito bene.

Prova [inclinometri LUCAS](#)

<i>Inclinometro</i>	<i>Lettura iniziale</i>	<i>Ruoto attorno Y</i>	<i>Ruoto attorno X</i>	
1	-12.6	immutato	immutato	Si muove poco
2	19.2	immutato	immutato	

Altra cosa strana; il monitor dei 5 volts non segnalava più la cosa giusta; ho poi avuto l'impressione che a SAP spenta il segnale del monitor fosse sceso a zero salvo poi risalire a 2.8 nel momento in cui la sap é stata accesa.

<sup>9</sup> Salvo che é della ditta Aeroflex

<sup>10</sup> In realtà mancano informazioni su molti degli oggetti che si trovano nello strumento; per ora abbiamo trovato (relativamente a SAP) quelle sullo [shaft encoder](#) e quelle sull'[inclinometro](#); andrebbero trovate quelle su lvd e su giroscopio. Per alcune indicazioni generiche su giroscopio vedi [qui](#) e [qui](#)

<sup>11</sup> Grafici sono memorizzati (credo) nel calcolatore di Enzo

<sup>12</sup> In un prossimo futuro andrebbe riportato sul frontalino delle schede i significato dei leds

**Enzo dispone dei contrappesi**<sup>13</sup> sullo specchio di limb scan per bilanciarlo; sembra infatti, da una comunicazione di Marco Poggese, che ci fossero dei contrappesi di bilanciamento<sup>14</sup>. La situazione migliora ed a parte un tempo lungo per stabilizzarsi quando ci sono grossi salti, si balla di circa 1 bit (con tendenza a valore -1). Viene messa in piccola oscillazione la gondola e viene mandato il comando AUTO per il passaggio in NORMAL. La cosa funziona, viene vista sullo schermo ed in pochi minuti si aggancia lo zero crossing.

Inviata ad Ugo la informazione richiesta a proposito dell'installazione ESOV<sup>15</sup>

Con i contrappesi sembra che adesso funzioni decentemente; si passa a cercare di capire il problema housekeeping. Nel corso delle prove il sistema si congela e non riceve più comandi (non parte sap power on). Si smontano e si provano nuove schede (SMB, DOI) per concludere che il problema è nella LCU: non funzionano gli switches rotatori e tutto va bene quando si passa al tastierino

---

13 Usa piombini da zavorra fissati con nastro adesivo alluminato

14 L'impressione è confermata successivamente da Bruno anche se nessuno si ricorda dove fossero gli eventuali contrappesi.

15 Qi di seguito alcune utili info ricevute da [michele.zundo@esa.int](mailto:michele.zundo@esa.int)

2) i passi per plottare orbita e swath di Envisat (o ERS) sono i seguenti:

- a) far partire ESOV
- b) andare in Settings --> Orbit e caricare il corretto file di definizione dell'orbita (incluso con l'ultimo installer). Il nome è MPLK\_ORB.....N1
- c) selezionare la phase desiderata (LEOP, DRIFT o NOMINAL). Probabilmente nominal è quella voluta (a partire da Abs Orbit 486).
- d) selezionare quali orbite si vogliono plottare (Abs. orbit number).

Non è possibile selezionare una data. ESOV funziona con Orbit Numbers e la data corrispondente è un output del programma e non un input. Credo che tu ti sia confuso con la data nel pannello Orbita in modo manuale. Quella è la data del ANX per un'orbita ipotetica "tipo" Envisat. Il modo "manual" nel pannello Orbit è solo per utenti esperti che vogliono sperimentare con orbite non standard.

3) di MIPAS non so nulla. Io ricevo le swath dagli specialisti dello strumento. Assumo che corrispondano a vari modi di funzionamento dello strumento ma devi chiedere a loro. Un pointer è [Herbert.nett.esa.int](mailto:Herbert.nett.esa.int) (responsabile di MIPAS calibration).

1) si è MPL

2) le tre righe corrispondono alle tre fasi (0-20 LEOP, 21-485 DRIFT, 486-.. NOMINAL)

3) è un argomento lungo e dovresti leggere il manuale.... comunque ESOV general in formato numerico (text) start e stop time UTC o tempo dal ANX (crossing equatore) o lat/long tutti i segmenti.

Credo se ho capito bene che tu voglia fare il seguente:

- a) definisci una Zona di interesse (usa Zone editor--> see manual)
- b) chiedi a esov di plottare tutte le swath che incrociano la tua zona
- c) genera SCF (file con tempo dall ANX ) o UTF (file con UTC) o LLF (File lat/long) (sono nei menu)

così hai l'informazione in formato numerico di dove e quando passa la swath nella tua zona.

Le prove continuano staccando e riattaccando i vari cavi; le letture dei dati vengono fatte a livello di scheda HCC montata su extender ai pin di ingresso. Tutto sembra funzionare correttamente. Si ha perciò l'impressione che il problema sia legato all'indirizzamento e cioè ai TABUS data (address); siccome questi segnali sono generati da TSB viene sostituita la TSB e, miracolo, tutto torna a posto. A titolo di controllo viene montata la vecchia TSB ed il problema ricompare. Sembra perciò che il problema sia nella TSB. Siccome la logica che genera TABUS é semplice (un clock che va ad una eprom e poi ad un latch) o é guasta la eprom od é guasto il latch. Questo può essere provato rimontando TSB su extender ed osservando il livelli su oscilloscopio: siccome si tratta di un latch dovremmo vedere uscita sincrona con ingresso. Il controllo fatto suggerisce che non ci siano problemi nel latch; la decisione presa é di lasciare nello chassis la vecchia TSB (al fine di evitare fino all'ultimo eventuali ulteriori guasti); non appena ci sarà un po' di tempo verranno lette le eprom delle due TSB, verranno confrontate ed ventualmente la eprom della TSB buona verrà copiata sulla TSB rotta. Non é comunque chiaro come mai con la TSB rotta ci siano difficoltà nel mandare i comandi da LCU

Ricevuta risposta di Tognaccini che non é ancora in grado di fare la offerta per il trasporto dell'elio<sup>16</sup>.

Rivista la lista delle [operazioni di recupero](#) assieme alla lista del [materiale necessario](#).

3 - 7 - 2002

Attenzione! Questa parte che riguarda l'allineamento ottico della parte IR dello strumento deve essere rivista assieme ad Enzo ed ai due evangelisti Luca e Giovanni

---

16

Faccio seguito ai colloqui intercorsi per segnalare la quotazione dell'elio liquido per la fornitura di cui all'oggetto:

- Elio liquido in contenitore di ns. proprietà EUR 6.97 al litro

Per quanto riguarda il trasporto ancora non sono in grado di comunicare l'importo in quanto la ns. sede di Liscate (luogo di partenza dell'elio) non mi ha ancora comunicato quanto è costata la consegna in questione. Sarà mia cura avvertirLa immediatamente anche di questo costo, non appena mi verrà segnalato. Resto a Sua disposizione per ogni eventuale informazione e con l'occasione La saluto cordialmente.

Maurizio Tognaccini  
Unità Operativa Toscana  
Via E. Fermi, 16 - 50019 Sesto F.no FI  
Tel. 055/3443213 - Fax 055/3443239  
Cell. 0335/7529637

e-mail: [maurizio.tognaccini@airliquide.com](mailto:maurizio.tognaccini@airliquide.com)

smontata la tettoia del banco ottico uscita (necessario per passo successivo)  
 smontati i due specchi di condensazione  
 aperto il freno motore con cavetto apposito<sup>17</sup>  
 tolta la barra che ostacola rimozione della SAP  
 montata piastra di allineamento con laser

**operazione 1:** si piazza il laser sulla piastra in posizione 'arretrata', si piazza la bandierina ad asta corta con anello (e mascherina a foro stretto) nel centro e la bandierina T3 ad asta lunga dove deve stare il primo specchio di condensazione. Si allinea in laser in modo che passi orizzontalmente nei due fori delle bandierine. La cosa può essere resa complicata dal fatto che il raggio laser è leggermente sbilenco. Una volta allineato si toglie la bandierina ad asta corta e si riporta il laser nella posizione centrale della piastra dove viene bloccato.

Interruzione: incontro con personale base

viene illustrato un ulteriore constraint: se si decide un lancio mattutino o serale la opzione resta valida per 48 ore, cioè non si può chiedere per il giorno x un lancio serale e, in caso di rinvio, un lancio mattutino al giorno x+1; ci vuole un nuovo preavviso di 48 ore

viene confermata la velocità di un grado l'ora<sup>18</sup> e 3 ore per la salita in quota; in caso di lancio serale (notturno) la salita può arrivare a richiedere 4 ore

il pallone è di 850000 mc, ma è più leggero che nel passato; tenuto conto della esperienza di birba si pensa alla possibilità di raggiungere i 38 km tranquilli

le partenze mattutine hanno una probabilità di successo molto maggiore; hanno tuttavia il problema che è probabile un decadimento della quota a partire dalla sera

**operazione 2:** si tolgono gli specchi di condensazione, si pone la bandierina alla posizione dello specchio piano e si verifica che il raggio cada nel foro della bandierina; si rimonta lo specchio piano si pone la bandierina alla posizione dello specchio parabolico e si verifica (eventualmente aggiustando lo specchio piano) che il raggio laser passi per il foro della bandierina; si rimonta lo specchio parabolico, si mette la maschera sulla imboccatura dell'interferometro e si controlla che il raggio laser passi per il centro della maschera eventualmente agendo sullo specchio parabolico.

**Operazione 3:** si monta sullo specchio a tetto mobile il riferimento a forma di C con un specchietto piano. Si verifica che muovendo il carrello il raggio cada nel centro. Se questo non avviene si agisce sullo specchio parabolico in modo da ottenere il parallelismo. La tecnica suggerita è la seguente. Facendo riferimento alla posizione in cui è lo spot del laser quando lo specchio è nella posizione down (vicino ai beam splitter) si verifica dove fini-

<sup>17</sup> Verrà ripetuto in seguito, ma colgo l'occasione per far notare che basta una normale batteria da 9V per far funzionare il meccanismo.

<sup>18</sup> Attenzione, questo è un dato medio; un lancio compiuto in questo periodo ha avuto una velocità praticamente doppia

sce la macchia in posizione up; agendo sullo specchio parabolico la si porta in posizione simmetrica rispetto al centro e poi la si porta in centro utilizzando lo specchio piano. Quando invece ci si sposta da posizione up a posizione down le modifiche debbono essere fatte accompagnando il moto della macchia luminosa.<sup>19</sup>

**Operazione 4:** si toglie lo specchio piano dal riferimento a C e si monta uno specchio a cubo. Si raccoglie la immagine rimandata dallo specchio a tetto; per facilitare il compito viene introdotto un offset in modo da evitare che il raggio laser vada a cadere esattamente sull'apice dello specchio; l'offset é introdotto da una lamina di vetro inclinata montata su un supporto che va a posizionarsi precisamente sull'imboccatura dell'interferometro. Lo spot rimandato viene raccolto su uno schermo (in realtà andrebbe a finire sul laser per cui si utilizza la parte riflessa della lamina citata sopra e vari altri specchi. La procedura di correzione é quella descritta sopra (si agisce in senso contrario al movimento della macchia nel percorso down-up, si agisce accompagnando la macchia nel percorso up-down)

**operazione 5:** avendo definito l'asse ottico con la operazione precedente si posiziona sulle guide del movimento uno specchio piano che rimanda il fascio esattamente su se stesso e cioè nel laser; la ottimizzazione del posizionamento dello specchio é ottenuta massimizzando un segnale in uscita del laser<sup>20</sup>.

**Operazione 6:** si monta il beam splitter di mylar e si verifica che il raggio laser riflesso dallo specchio piano di cui sopra e dal beam splitter sia centrato (aiutarsi con la solita maschera bianca); aggiustamenti si fanno agendo sulle viti della base. Nota: per la prova di deve in linea di principio usare la maschera bianca; tuttavia abbiamo appurato che dopo le operazioni precedenti il raggio laser non passava più per il centro. Poiché si ritiene che la operazione allineamento raggio sia più importante abbiamo deciso di non ritoccare nulla e semplicemente offsettare il raggio con una lamina piana e parallela in modo da rimandarlo nel centro della maschera

**Operazione 7:** si monta il secondo beam splitter e si verifica che il fascio laser riflesso sia centrato (aiutarsi con la solita mascherina da posizionare nella uscita del riferimento).

**Operazione 8:** aprire la maschera di limb scan (usare il deviatore<sup>21</sup>), togliere il coperchio dal paraboloide piccolo e verificare che il raggio laser passi per il fuoco (usare la bandierina con il sopralzo bianco; il punto del fuoco é indicato da una spina sul banco di magnesio); Aggiustare eventualmente il paraboloide per ottenere il passaggio in questione

**Operazione 9:** togliere la sap (scatola con gyro e specchio limb scan) in modo da liberare l'ultimo punto di riferimento; posizionare la bandierina con il sopralzo piccolo e verificare che il fascio rimandato dal secondo paraboloide passi per il foro della bandierina.

**Operazione 10:** come ulteriore controllo del passo 4 si pone al posto dello schermo una telecamera e si controlla che la macchia non si sposti al va-

19 Questa metodica é stata adottata sulla base di memoria storica; sarebbe opportuno riuscire a codificarne le ragioni

20 Ci sono due fili in uscita dal diodo laser che apparentemente danno un segnale proporzionale a quanto rientra; le misure fatte a Trapani indicavano un valore attorno a 6.4-6.5 V

21 Contrariamente a quanto generalmente creduto bastano 9v per far scattare il meccanismo. L'oggetto può essere semplificato e reso autonomo

riare della posizione del carrello; date le caratteristiche della telecamera la cosa é resa più complessa dal fatto che la macchia appare ingrandita e frammentata; si deve allora valutare la stabilità del baricentro delle macchie

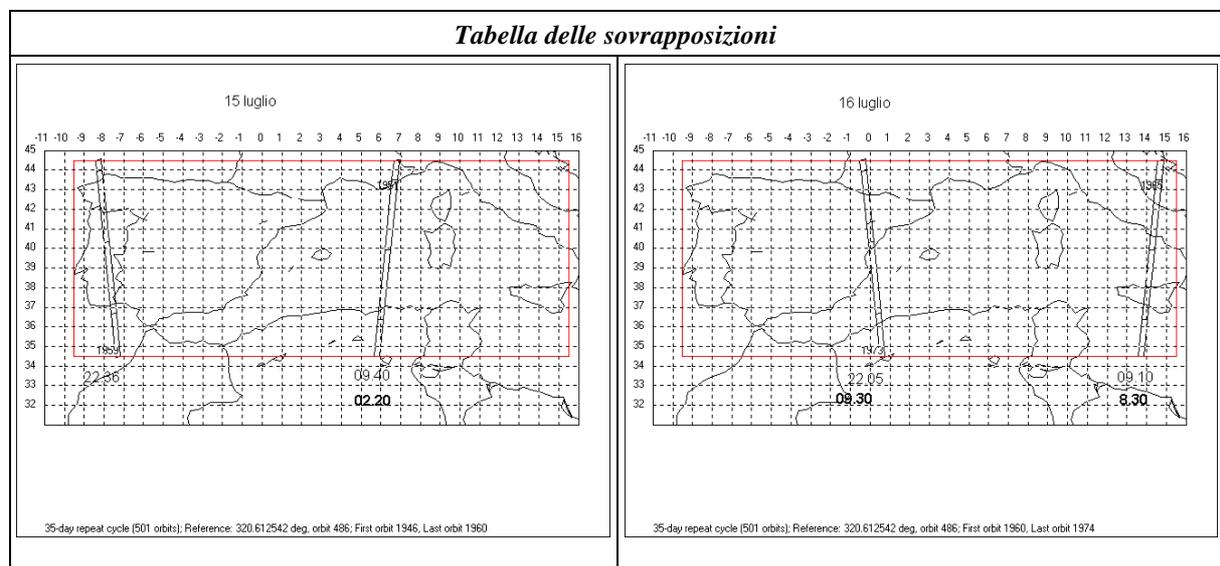
**Operazione 11:** si sposta la telecamera sul fuoco del primo paraboloide in uscita e si controlla anche lì la stabilità al muoversi del carrello

**Operazione 12:** si espande il fascio e si seleziona una parte usando la maschera in ottone con il cerchio grande (utilizzata in precedenza) a cui é stato tolto il cerchio interno. A questo punto siccome operiamo con un fascio espanso dovremmo essere in grado di valutare la stabilità del cammino. Abbiamo osservato dalla telecamera (sempre al fuoco, vedi sopra) uno spostamento dei punti di riferimento della immagine (righe verticali) di 5 mm sullo schermo di dimensioni 170 mm, cioè in frazione  $5/170 = 0.03$ ; la telecamera ha un CCD di 6.4 mm il che significa che il fascio si sposta sulla telecamera di circa  $6.4 * 0.03 = 0.2$  mm

**Operazione 13:** si libera lo specchio a tetto fisso e operando sulle viti si massimizzano le frange viste ponendo una sorgente calda nel fuoco<sup>22</sup>

## 4 - 7 - 2002

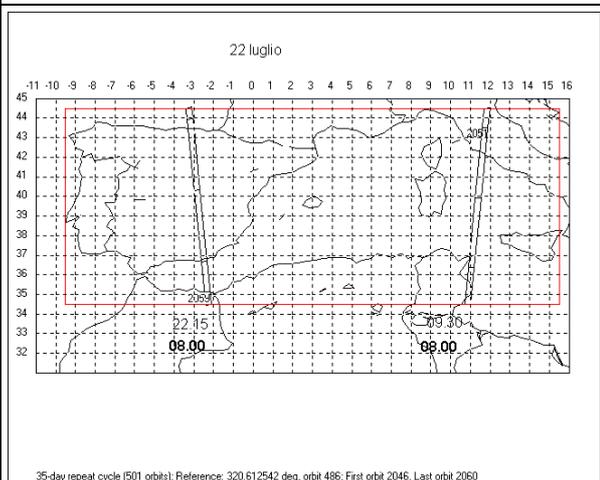
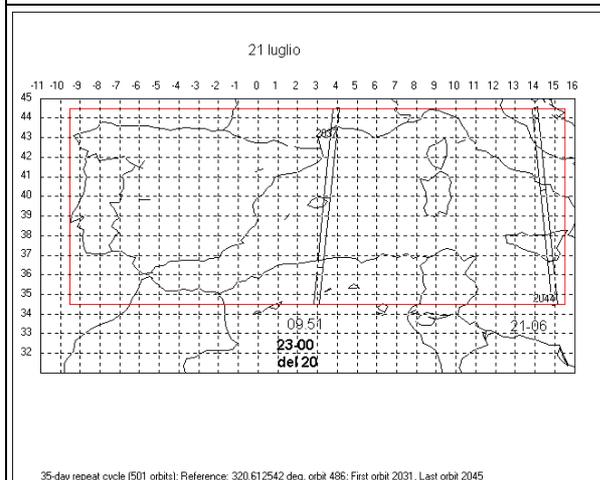
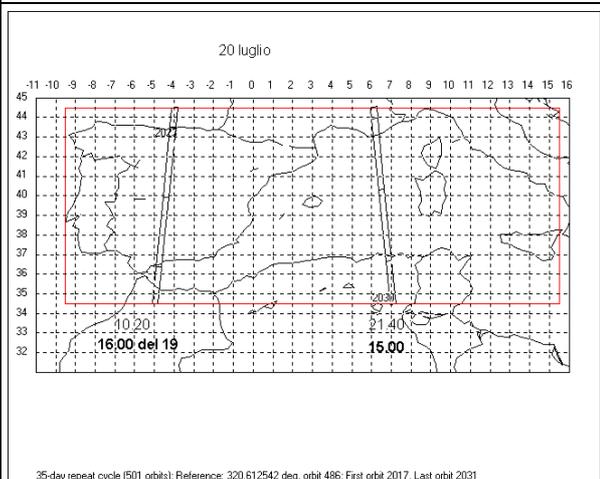
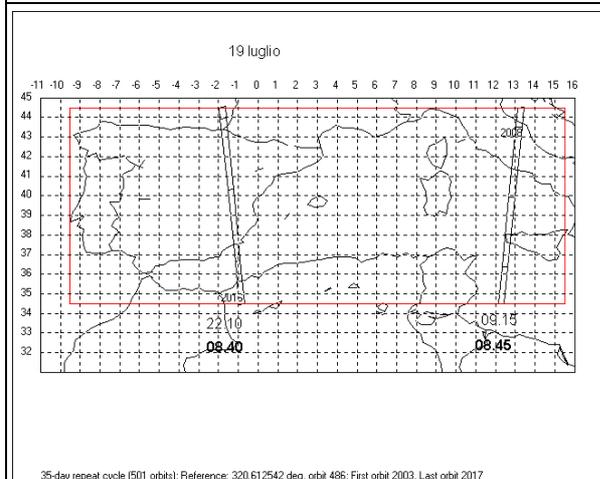
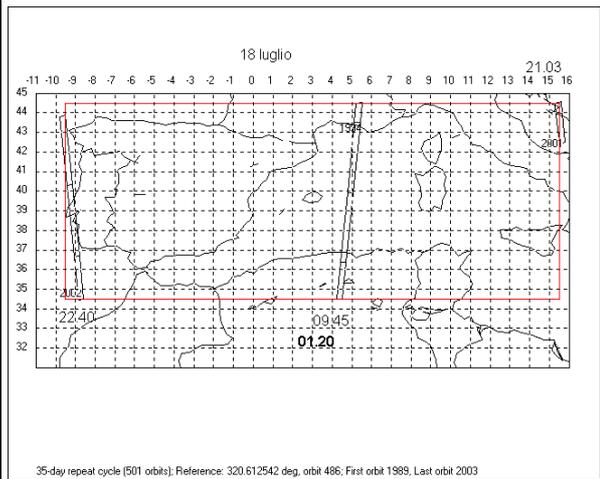
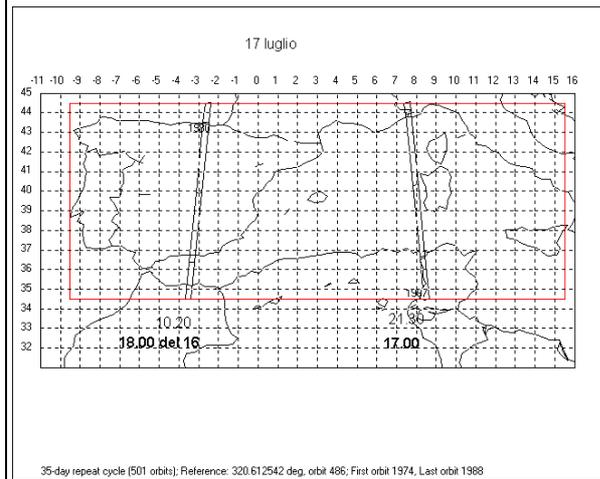
Fatto un riassunto della situazione delle sovrapposizioni che riporto qui di seguito; i grafici sono stati prodotti con il software [ESOV](#).<sup>23</sup>



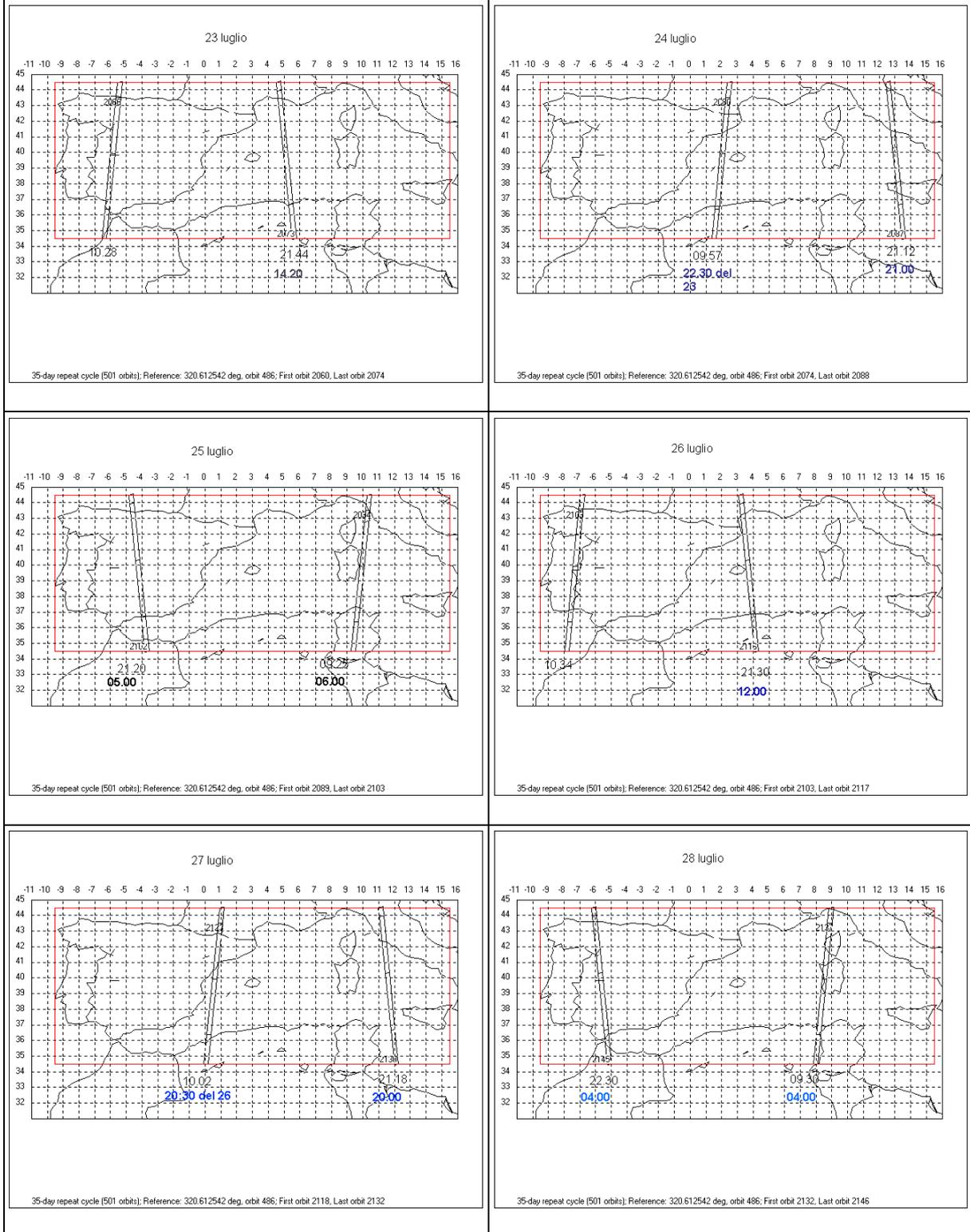
22 Su questa procedura ci sarà successivamente discussione in quanto Bruno sostiene che a questo modo si massimizza per uno spot caldo qualsiasi nella sorgente, La procedura corretta dovrebbe allora essere quella di massimizzare con emissione atmosferica. Questo punto richiede ulteriori chiarimenti.

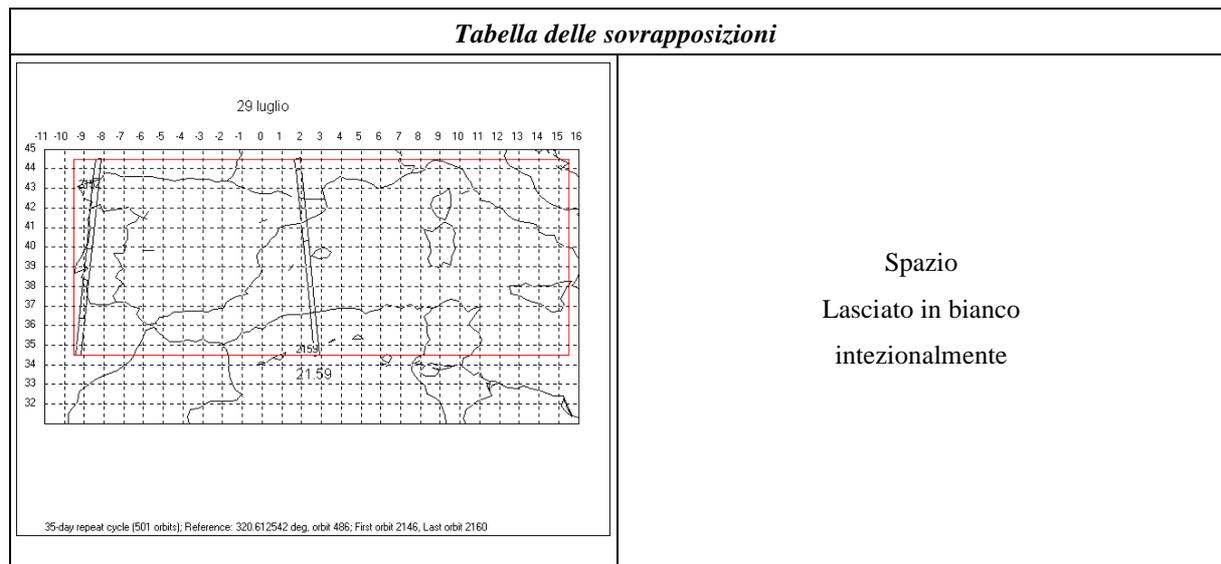
23 rearward high/low -> ground trace of tangent point in rearward geometry for highest (71 km) and lowest (7 km) limb height. Indisplay is the full commandable azimuth range  
 nominal high/low -> ground trace / rearward geometry for 71 km/7 km height sweeps for a fixed, nominal (sine) azimuth correction law (all sweeps in a real measurement will fall in between the two boundary lines)  
 cross view -> sideways viewing, tangent height = 90, 60, 30 km  
 the swath files with the various control parameters (incl also refraction correction settings) are located under directory esov\_system/instrument\_swath/envisat.  
 See information in the manual, under 'help'/chapter 13.

**Tabella delle sovrapposizioni**



**Tabella delle sovrapposizioni**





<b>Giorno</b>	<b>Ora lancio (locale)</b>	<b>Orbita</b>	<b>Long.</b>	<b>Ora (UT)</b>	<b>note</b>
15	02h 20m	1951	6	09h 45m	
16	18h 00m	1980	-3	10h 20m	Incontro avviene il 17
18	01h 20m	1994	5	09h 45m	
19	08h 00m	2008 2016	12 -1	09h 25m 22h 10m	Questo lancio offre due possibilità'
20	23h 00m	2037	3	09h 50m	Incontro avviene il 21
22	07h 00m	2051 2059	11 -2	09h 30m 22h 20m	Questo lancio offre due possibilità
23	22h 30m	2080	2	10h 00m	Incontro avviene il 24
25	05h 00m 06h 00m	2116 2094	-4 10	22h 30m 09h 30m	Questo lancio offre due possibilità
26	20h 30m	2123	0	10h 00m	Incontro avviene il 27
27	19h 50m	2130	12	21h 20m	Molto marginale
28	04h 00m	2137 2145	8 -5	09h 30m 22h 30m	Questo lancio offre due possibilità
29	19h 00m	2166	-1	10h 10m	Incontro avviene il 30

Arrivati i liquidi criogenici; il flessibile dell'azoto non si adatta alla uscita del contenitore e dobbiamo per ora utilizzare tubi di plastica; il dewar dell'azoto inoltre sembra difettoso (e la ditta ne era a conoscenza, parlato con Giardi o qualcosa di simile) per cui la pressione interna é salita molto (nella zona rossa) e si aveva un congelamento della base del dewar. Inoltre non sono affatto sicuri che i 150 litri resistano per il tempo previsto. Dopo diverse telefonate consigliano di chiudere una valvola e sembra che la cosa migliori (pressione diminuisce e si normalizza la base del dewar).

La quantità di elio misurata inizialmente é quella attesa 150 litri (altrezza 410 mm) e dopo il riempimento del dewar siamo a 140 litri come da era da attendersi. Il dewar é stato raffreddato e, dopo alcune incertezze legate ad una eccessiva umidità sulla parte superiore, decidiamo che é ok.

Fatta la prova di interfaccia tra gondola e piano inferiore (per lo schema dba-  
se vedere [qui](#) e [qui](#)); verificati i pesi che sembrano più alti del previsto.  
Valerio ci abbandona.

Qui di seguito riporto per completezza l'angolo minimo ammissibile (si sup-  
pone che la quota di tangenza più bassa ammessa sia 15 km) in funzione  
della quota di volo. Può essere utile per definire la sequenza di scansione.

Si noti che, a parte il conto esatto, quota di tangenza e quota di volo sono le-  
gate dalla espressione:

$$(R+F) \cdot \cos \Theta = (R+T)$$

da cui, a parità di angolo di scansione

$$dT = (R+T)/(R+F) dF \quad dF$$

e cioè un cambiamento di quota di volo comporta, a parità di scansione un  
cambiamento della tangenza sostanzialmente identico. La cosa può essere  
vista anche come:

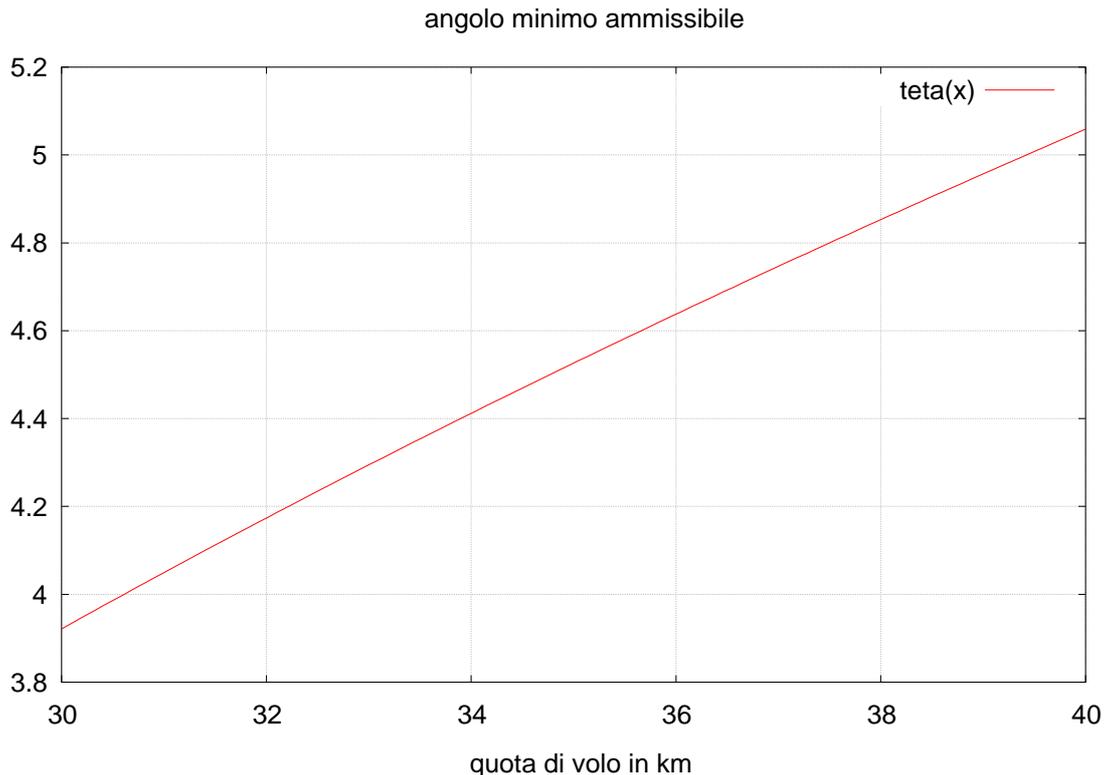
$$\begin{aligned} \cos \Theta &= (R+T)/(R+F) \\ 1 - \frac{1}{2} \Theta^2 &= 1 + T/R - F/R \\ \Theta &= [(F-T)/R]^{\frac{1}{2}} \end{aligned}$$

$$d \Theta = \frac{1}{2} \Theta^{-1} d F/R$$

e cioè con angoli che possono valere 0.05 radianti una variazione di quota di  
1 km su 6400 porta ad una variazione dell'angolo di vista (a parità di tan-  
genza) dell'ordine di .003 radianti e cioè una decina di primi (30 bits del  
sistema di limb scan).

E' stato buttato giù un [programmino spreadsheet](#) per questo tipo di calcoli

Per quanto riguarda la lunghezza della catena riverifichiamo; il raggio del  
pallone é di circa 60 m; un angolo sotteso dal raggio pari a circa 22 gradi  
implica una distanza del carico dal centro del pallone di circa 148 metri;  
tolti i 60 del pallone resta per la catena un lunghezza di  $148 - 60 = 88$  me-  
tri arrotondati a 90 (vedi [qui](#)). Per una rappresentazione grafica vedere [qui](#).



E' stata fatta un prima bozza del [programma](#) per calcolare angoli al lembo necessari per le varie quote di tangenza. Un esempio dei risultati ottenuti é riportato qui di seguito

Il raggio della terra e' assunto di 6387.717179 km (valore locale alla latitudine di Trapani; in realtà si dovrebbe introdurre anche una correzione per la direzione di vista)  
 Le quote di tangenza variano in passi di 1.500000 km  
 Le quote di volo variano in passi di 1.000000 km  
 Si usano 17 livelli

```
Osservazione al livello 0 sotto galleggiamento
quota volo 40.00 tangenza 40.00 angolo 0.0000 step 0 hex a
quota volo 39.00 tangenza 39.00 angolo 0.0000 step 0 hex a
quota volo 38.00 tangenza 38.00 angolo 0.0000 step 0 hex a
quota volo 37.00 tangenza 37.00 angolo 0.0000 step 0 hex a
quota volo 36.00 tangenza 36.00 angolo 0.0000 step 0 hex a
quota volo 35.00 tangenza 35.00 angolo 0.0000 step 0 hex a
quota volo 34.00 tangenza 34.00 angolo 0.0000 step 0 hex a
quota volo 33.00 tangenza 33.00 angolo 0.0000 step 0 hex a
quota volo 32.00 tangenza 32.00 angolo 0.0000 step 0 hex a
<angolo> 0.0000 +/- 0.0000 <step> 0 +/- 0 < sotto di> 0.000 km
```

### Problemi risolti oggi

1. allineamento strumento
2. raffreddamento dewar
3. peso dello strumento

*5 - 7 - 2002*

Verifica elio; il contenitore nella nottata ha perso mezzo litro; il dewar ha ancora elio e azoto e viene fatto il refill. Prese le misure per il tronco di piramide (top della gondola) e mi risultano 4 pannelli a trapezio di cui due con base minore 60, base maggiore 193 e lato obliquo 124; due hanno base mi-

nore 57, base maggiore 183 e lato obliquo 124. Con un po' di proporzioni (perchè verosimilmente dovremo viaggiare a toppe) ho buttato giù lo schema delle pareti

Mandato il rapporto a Patrick Wurstein<sup>24</sup>; ci sono tuttavia delle difficoltà ed ho chiesto alla Piera se poteva provvedere lei a fare il rimbalzo<sup>25</sup>; segue il testo del rapporto:

**Persons involved:**

1. Andrea Boscaleri
2. Francesco Mencaraglia
3. Enzo Pascale
4. Valerio Venturi

The Ibx instrument arrived at the launch base in Trapani Thursday 27<sup>th</sup> June 2002. Since then the following steps have been performed:

1. check of the alignment for the laser used to control moving mirror positions (200 scans done without any loss of control)
2. interface between gondola and pivot verified
3. lower floor of gondola (for telemetry, batteries, and services) has been build and the interface with the gondola has been checked; a preliminary gross weight of the system has been measured
4. alignment of the far infrared optics of the instrument has been done
5. a malfunction of the limb scan system (excessive jitter of the mirror) has been corrected; the origin of the problem was an unbalancement in the scanning mirror
6. Batteries pack has been prepared
7. Cryogenic liquids have been obtained and a first cooling of the detector has been done; a cycle of the He<sub>3</sub> cooler will be done in the next few hours
8. correct interface to telecommands (in local mode) has been verified
9. backup system (on board data recording) hardware has been completed
10. A new safety system for the balloon (automatic separation of the payload should the balloon break during the flight) has been built; its integration in the balloon chain is now being done
11. The new error checking system for telemetry (viterbi code) is being integrated in the system
12. Tentative dates for the launch are being verified with base people; the balloon model had been defined (850000 m<sup>3</sup>) which should provide a good float altitude (exact value to be evaluated after final weight of the system has been taken)
13. The quick look program (real time display of housekeeping data) has been checked

**What is still to be done (no priority implied in the following list)**

test the system using the detector (cycled to He<sub>3</sub>) and an hot source  
 check the software for the backup system  
 verify integration of the Viterbi encoder in the base telemetry system  
 finish the thermal insulation  
 balancing of all the system as soon as all parts will be integrated  
 calibration of the on board magnetometer to control the azimuth during the flight  
 decision on the possibility of integrating in the system a redundant telemetry system (which will add weight and lower the float altitude)  
 writing down all possible scenarios for the flight; scenarios will depend on the date of launch, on the time of launch (possible adjustment of the azimuth may be requested to point the gondola towards the air mass observed by the satellite)

Bruno conferma arrivo e che porterà il materiale preparato dalla Piera. Valmori conferma il suo arrivo via treno per il pomeriggio di lunedì.

Il dewar<sup>26</sup> é stato messo sulla gondola; utilizzando beam splitter di mylar si riesce a vedere interferogramma<sup>27</sup>; molta microfonia (battendo la gondola si osservano spikes con overshoot). [Si conferma l'andamento anomalo](#)

24

During the ENVISAT Validation Campaigns, taking place in 2002 in Forli (July), Kiruna (August), Aire sur l'Adour (sept-oct), you can contact me:

by mobile phone at +31 652 06 20 90

by email at [Patrick.Wursteisen@esa.int](mailto:Patrick.Wursteisen@esa.int)

with copy to [Wursteisen\\_during\\_campaigns@gmx.net](mailto:Wursteisen_during_campaigns@gmx.net)

The mobile phone will be available during normal working hours outside the actual validation campaigns, and will be available at all times during the campaigns when I am at the campaign locations.

25 Rimbalzo eseguito

26 Ad un certo punto é stata osservata condensa sulla finestra del dewar, ma togliendo la protezione metallica la condensa é sparita rapidamente

27 Anche questo memorizzato sul PC di Enzo

alla partenza del movimento (salto di livello e decadimento)<sup>28</sup>. Enzo prova a fare il power spectrum, ma non funziona eccezionalmente<sup>29</sup>. Si decide comunque di fare il power spectrum a specchio fermo in modo da avere una idea del rumore dello strumento con e senza housekeeping. Non appaiono differenze significative, ma i risultati sono molto sensibili al rumore ambiente. I risultati, non riportati qui, sono sul PC di Enzo

Lunedì inoltre é previsto l'arrivo del personale Marconi per la telemetria in banda S da integrare nell'arco di una settimana.

Enzo inizia le operazioni per la copia delle eprom di TSB; si scopre che la scheda video del PC dedicato é saltata e non abbiamo ricambi perché si tratta di un modello vecchio, ma per fortuna ne viene trovata una funzionante presso la base<sup>30</sup>.

Bruno illustra la possibilità che venga richiesta una procedura di scansione ad hoc per Mipas in modo da avere scansioni complete sul Mediterraneo

Viene fatta la prova con corse lunghe; dopocena si nota che il led del laser si accende e si spegne denunciando una irregolarità. La cosa viene verificata controllando l'housekeeping (segnale di correzione della temperatura) che mostra lente oscillazioni<sup>31</sup>). Viene comunque lasciato a cuocere nel suo brodo

6 – 7 – 2002

All'arrivo trovo il sistema bloccato alla corsa 65<sub>H</sub>, ma é sufficiente un goon FF00 per farlo ripartire; il laser continua ad oscillare come denunciato dal led e dal display; si contatta Giovanni: la sua risposta é che il problema non deve preoccuparci in quanto si tratta di un effetto legato al fatto che il processo di raffreddamento é più difficile del processo di riscaldamento. In effetti più tardi, nel tardo pomeriggio, si osserva che il problema non sussiste più.

Allineamento della orizzontale. All'inizio sembra non funzionare nulla e lo specchio se ne va a spasso da solo. Si procede con sap accesa (FOFF, B000, B300) passata in auto (B308) e gondola fatta dondolare; si tendono due corde ai lati in modo da evitare rotazioni. Mandato il comando #5<sup>32</sup> per alimentare LSD (e con tutto il sistema in STANDBY) si riorienta lo specchio utilizzando i comandi SAP (B4xx B5yy) con l'idea che il numero che imposteremo sarà lo zero (questo rovescia in parte la impostazione precedente per cui si utilizzavano gli switches della DOI). Si nota anche

28 Il giorno 10, con alcune misure fatte a specchio fermo sembra non ripresentarsi il fenomeno; che si una coda del movimento dello specchio di limb scan?

29 Anche perché il package usato non elimina i dati ripetuti

30 Vedi nota precedente sulle morti elettroniche nell'hangar

31 Verificare: ad occhio mi sembra una decina di secondi

32 La procedura utilizzata a Firenze é spillata nel manuale FES, capitolo DOI seo

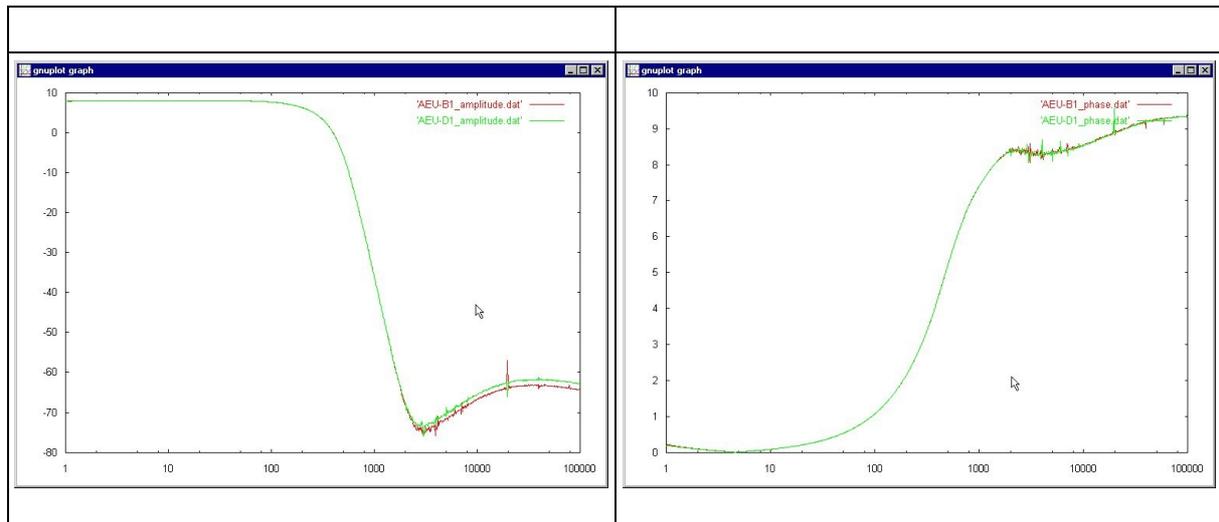
che per qualche motivo l'offset utilizzato nel programma di housekeeping a Firenze non era corretto. Si nota inoltre anche che non stiamo lavorando con la scheda utilizzata a Firenze. L'offset da impostare viene trovato par a 4DA5 che deve essere confrontato con il valore 4D2A che avevamo impostato a Firenze. L'errore é di  $A5-2A = 165-42 = 123$  unità pari a circa 40' (quasi un grado) troppo per essere un errore di lettura; la causa può essere che a Firenze, non avendo la gondola sospesa, abbiamo dovuto lavorare impostando una verticale 'manuale' con il conseguente errore. La prova comunque é stata ripetuta con la seconda DOI senza problemi.

*7 - 7 - 2002*

Rimessa la scheda DOI originale con switches settati al valore corretto; fatto il calcolo della declinazione magnetica da Trapani alla Spagna (vedi anche pag. 46) con passo di un grado utilizzando il modello [igrf](#) alla data del 22/07/2002 alla quota di 38 km. I risultati sono nella tabella seguente:

long.	lat.	long.	Declin	Cor.	Bits
-12	38	-12	-5.492	-6.683	-1217
-11	38	-11	-5.126	-6.317	-1150
-10	38	-10	-4.766	-5.957	-1085
-9	38	-9	-4.412	-5.603	-1020
-8	38	-8	-4.065	-5.256	-957
-7	38	-7	-3.725	-4.916	-895
-6	38	-6	-3.393	-4.584	-835
-5	38	-5	-3.069	-4.26	-776
-4	38	-4	-2.752	-3.943	-718
-3	38	-3	-2.444	-3.635	-662
-2	38	-2	-2.144	-3.335	-608
-1	38	-1	-1.853	-3.044	-555
0	38	0	-1.57	-2.761	-503
1	38	1	-1.296	-2.487	-453
2	38	2	-1.031	-2.222	-405
3	38	3	-0.773	-1.964	-358
4	38	4	-0.525	-1.716	-313
5	38	5	-0.284	-1.475	-269
6	38	6	-0.051	-1.242	-227
7	38	7	0.174	-1.017	-186
8	38	8	0.391	-0.8	-146
9	38	9	0.602	-0.589	-108
10	38	10	0.805	-0.386	-71
11	38	11	1.001	-0.19	-35
12	38	12	1.191	0	0

Per quanto riguarda la impostazione del ritardo nel volo 1999 abbiamo proceduto al seguente modo: si é addizionato al ritardo introdotto dalla elettronica che era stato valutato 1.603 msec, quello del rivelatore. La misura era stata fatta da Marco con un lock-in Ithaco; purtroppo non abbiamo segnalato come era stata fatta tecnicamente la misura. Una misura analoga é stata fatta in Pancaldo; abbiamo misurato la funzione di trasferimento della scheda adc16 ed i risultati sono riportati nelle figure seguenti



Utilizzando i valori della fase e con excel ho calcolato il ritardo mediante la relazione

$$\tau = \delta \phi / \delta \omega = (2\pi)^{-1} \delta \phi / \delta f$$

Il valore medio nella regione più o meno piatta (10-400 hz) suggerisce un ritardo di 1.590 msec in ragionevole accordo con quanto avevamo trovato a fort sumner.

Per quanto riguarda la strategia di misura la bozza preliminare é la seguente:

following the discussion that we had at ESTEC about the optimum overlap of MIPAS measurements with the correlative measurements provided by SAFIRE and IBEX. I am sending you the following considerations.

The aircraft has large flexibility in time of the day and location of the measurements. For the flights of SAFIRE and MIPAS-STR that are scheduled in the next few days, Ugo Coresi and Kees Blom need however to know the latitude of presently scheduled measurements. For this they will contact you directly

IBEX is instead constrained in latitude and longitude. The trajectory of the balloon is a straight line at 38 ° latitude from Sicily to Spain with the launch either early in the morning or at sunset. The flight of IBEX will take place between the 21st and the 25th of July when we find that optimum overlap exists between the longitude of ENVISAT overpass and the longitude where IBEX will be at the time of 10 UTC and at 22 UTC, considering its time of launch. In those 5 days we have 4 launch opportunities in which we always see the daytime overpass, in two cases we see both the daytime and the night time overpass.

21st July	orbit 2037	daytime
22nd July	orbit 2051	daytime 2059 nighttime
23rd July	no good coincidence	
24th July	orbit 2080	daytime
25th July	orbit 2094	daytime 2102 nighttime

IBEX will look north which means that the observed tangent altitudes will span from 43° latitude at 15 km latitude to 38 km altitude at 38° latitude.

Preferred strategy is to optimise the location of MIPAS tangent altitude for the daytime overpass (for which we have more opportunities: 4 vs 2). Unfortunately during the day time limb sequences MIPAS has the higher tg altitudes located more to north than the lower tg altitudes (which is the opposite of IBEX), but we have to live with this.

We would like therefore that starting from the 21st July MIPAS has a sequence of limb soundings that is centered around 41° N at 20 km altitudes during the daytime overpass..

It would also be interesting to know what is the latitude of nighttime observations when this constraint is applied to the daytime measurements. (also a strategy that minimises the distances of both rather than the distance of one only could be considered).

The aircraft could either fly westward along 44° N and look at the same airmass of IBEX during the return leg, or (if flying over France is not possible), fly westward along 41 ° N and look at the same airmass of IBEX during the forward leg. (Ugo, for some coincidence with MIPAS, SAFIRE needs almost to reach Spain, is this compatible with a flight at 41 ° latitude?)

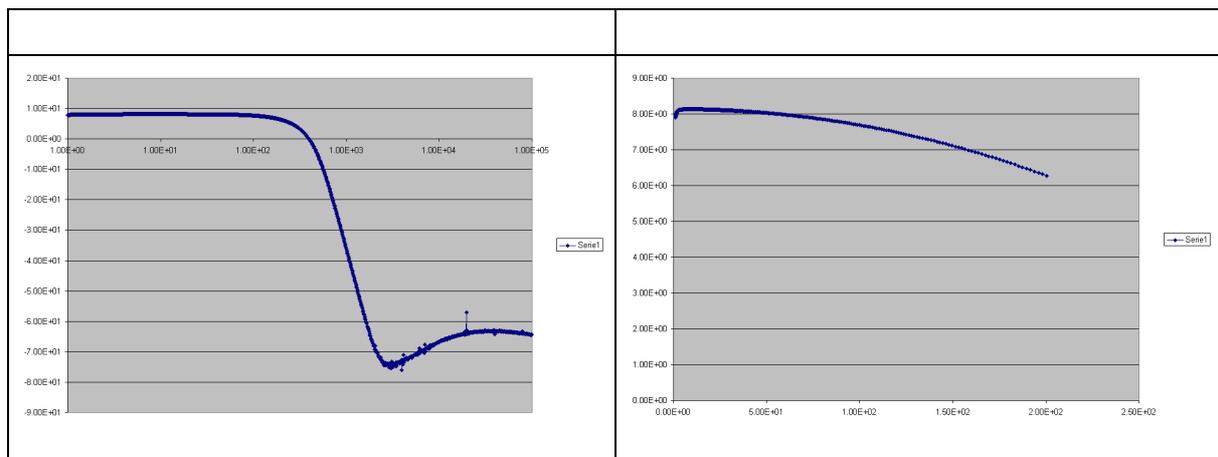
Per quanto riguarda l'allineamento é stato deciso di mettere il polarizzatore di ingresso con i fili verticali in quanto é la configurazione che massimizza il segnale in ingresso dal port atmosfera (guardiamo ambiente ed al port calibrazione abbiamo messo un bucket di azoto liquido). Si tratta di una scelta che é in contrasto con quanto avevano visto a Firenze.

Sempre per quanto riguarda l'allineamento é stato rivisto l'ultimo pezzo; non si massimizza aggiustando lo specchio fisso quando si ha la candela nel fuoco, ma si deve avere come sorgente una sorgente estesa uniforme (tipo ambiente) altrimenti si rischia di massimizzare su una spot caldo e non su atmosfera.<sup>33</sup>

Velocità di scansione: Bruno ed Enzo verificano la risposta variando la velocità di scansione e notano che passando da 6 mm/sec a 3 mm/sec la risposta migliora di circa il 30%. E' difficile valutare se questo sia ragionevole in base a quanto sappiamo; la forma del filtro infatti sembra abbastanza piatta anche se, selezionando la parte che ci interessa, si vede una diminuzione. La difficoltà al momento é quella di rendersi conto di cosa significhino i valori negativi nella funzione filtro; anche se fosse in db avremmo:

$$db = -10 \lg_{10} I/I_0$$

e, poiché ovviamente  $I < I_0$ ,  $db > 0$ . Si deve controllare al ritorno sul manuale dello strumento.



Restando su questo tema penso sia utile ricordare qui alcune relazioni utili per il maneggio delle frequenze (vedi anche [qui](#)). Detta  $\lambda$  la lunghezza d'onda del laser utilizzato per il controllo del movimento, l'unità di misura del movimento é  $\lambda/8$ ; detta  $v$  la velocità del movimento (misurata in cm/sec) la campionatura avviene ogni

<sup>33</sup> Vedi nota precedente a proposito di allineamento

$$40 * (\lambda / 4) * (v / 0.3) = 10 \lambda (v / 0.3)$$

la frequenza di Nyquist in cm-1 é allora data da (con  $v = 3$  mm/sec):

$$f_{\text{nyquist}} = 1 / (20 * \lambda)$$

con  $\lambda = 0.6328 \mu = 6.328E-05$  cm si ottiene  $f_{\text{nyquist}} = 790$  cm<sup>-1</sup>. La frequenza elettrica corrispondente alla frequenza dello spettro  $\sigma$  cm<sup>-1</sup> é data  $f = \sigma * v$ ; la frequenza elettrica corrispondente a Nyquist é di  $790 * 0.3 = 237$  hz che corrisponde più a meno a quella che ci attendiamo essere la frequenza di taglio (3db). Riporto qui di seguito in estratto del file include utilizzato per la analisi dei voli in USA

```

/* laser wavelength in microns */
#define LASER_W .6328

/* nominal mirror speed */
#ifndef FIREX_SPEED
#define FIREX_SPEED 6
#endif

/* nominal bit counter in step */

/* note : when evaluating speed you will not find this value
as the datum sent to telemetry is the position when tele-
metry clock requires it; as telemetry clock is slightly
faster (1024 ticks for 1000 samples) the expected step in
telemetry is about 1000/1024*40 = 39.1 */

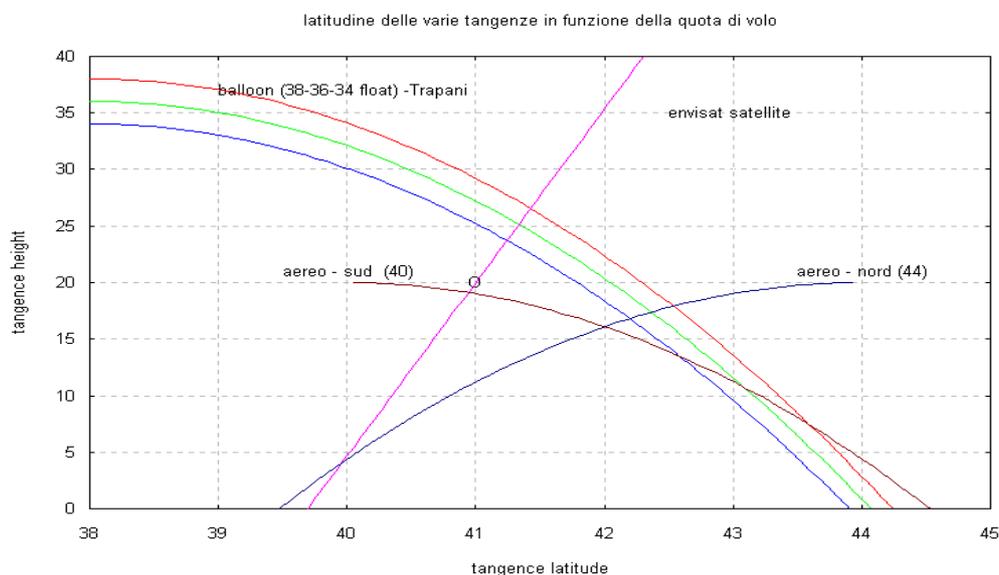
#ifndef FIREX_STEP
#define FIREX_STEP 40
#endif

/* actual bit counter in step */
#define ACTUAL_STEP (FIREX_STEP * FIREX_SPEED / 3)
/* actual step in cm */
#define STEP_IN_CM (ACTUAL_STEP * LASER_W * 0.0001 / 4)
/* actual step in cm corrected */
/* interf' nyquist freq. */
#define NYQUIST ( 1. / ( 2 * STEP_IN_CM_CORRECTED) )

```

## 8 - 7 - 2002

Fatta una analisi delle modalità di sovrapposizione satellite/aereo/pallone; il risultato é mostrato nella figura seguente:



ottenuta con gnuplot; il [programma utilizzato](#) grafica le funzioni:

```
tangence(x,float)=(radius+float)*cos((x-trapani)*pi/180.)-radius
envisat(x)=15.33*(x-41)+20
aereo_nord(x)=(radius+20)*cos((x-44.0)*pi/180.)-radius
aereo_sud(x)=(radius+20.)*cos((x-40.5)*pi/180.)-radius
```

dove abbiamo assunto come latitudine di Trapani 38° e come raggio della terra 6378 km (come abbiamo visto sopra tuttavia il valore esatto alla nostra latitudine dovrebbe essere attorno a 6387; effetti attesi dell'ordine di 0.1-0.2%).

Si riprende il problema TSB; abbiamo due effetti: errori sistematici negli housekeeping e presenza di spikes; Enzo mi conferma che gli spikes si vedono anche nella parola di sincronismo<sup>34</sup>. Cambiando TSB e mettendo quella 'buona' l'effetto su housekeeping scompare e restano gli spikes. Per rendere ancora più complessa la cosa si verifica che il confronto tra le EPROM delle due TSB non comporta differenze (sono state lette ed é stato fatto il diff tra le due letture).

Fatta la prova sostituendo tutte le fibre ottiche; nessun risultato.

Si cambia la scheda DLG prendendo quella nella AEU di ricambio (ed al suo posto mettiamo quella finora usata); attenzione, negli spares ci sono altre DLG che apparentemente sembrano di una generazione diversa; verificare con attenzione prima di sostituire; comunque la situazione non sembra migliorare.

Continuano le prove sostituendo altri pezzi, ma senza successo; vengono osservate anche situazioni in cui più che uno spike si vedono periodi incasinati come avevamo visto in situazioni di buffer full. Nel quadro della ricerca si ricerca anche di capire il significato dei leds di AEI; il risultato é il seguente

<i>Led n. (dal basso)</i>	<i>Colore</i>	<i>significato</i>
1	Rosso	Errore nella UART
2	Rosso	FIFO piena (errore)
3	Verde	FIFO vuota

Viene anche reimpostata la velocità precedente (6.4 mm/sec, scheda SMB, ultimi 3 bits degli switches), ma non si hanno risultati. Un ultimo controllo viene fatto sulle alimentazioni. Si osserva che le batterie si stanno scaricando; viene messo l'alimentatore normale; due corse funzionano bene con tensione a 28 V; passando a 20 V la situazione peggiora drammaticamente ed alzando la tensione si migliora lentamente. A 24 V sembra che il segnale sia pulito. Contrordine, anche a 24 vediamo dei problemi (a pacchetti).

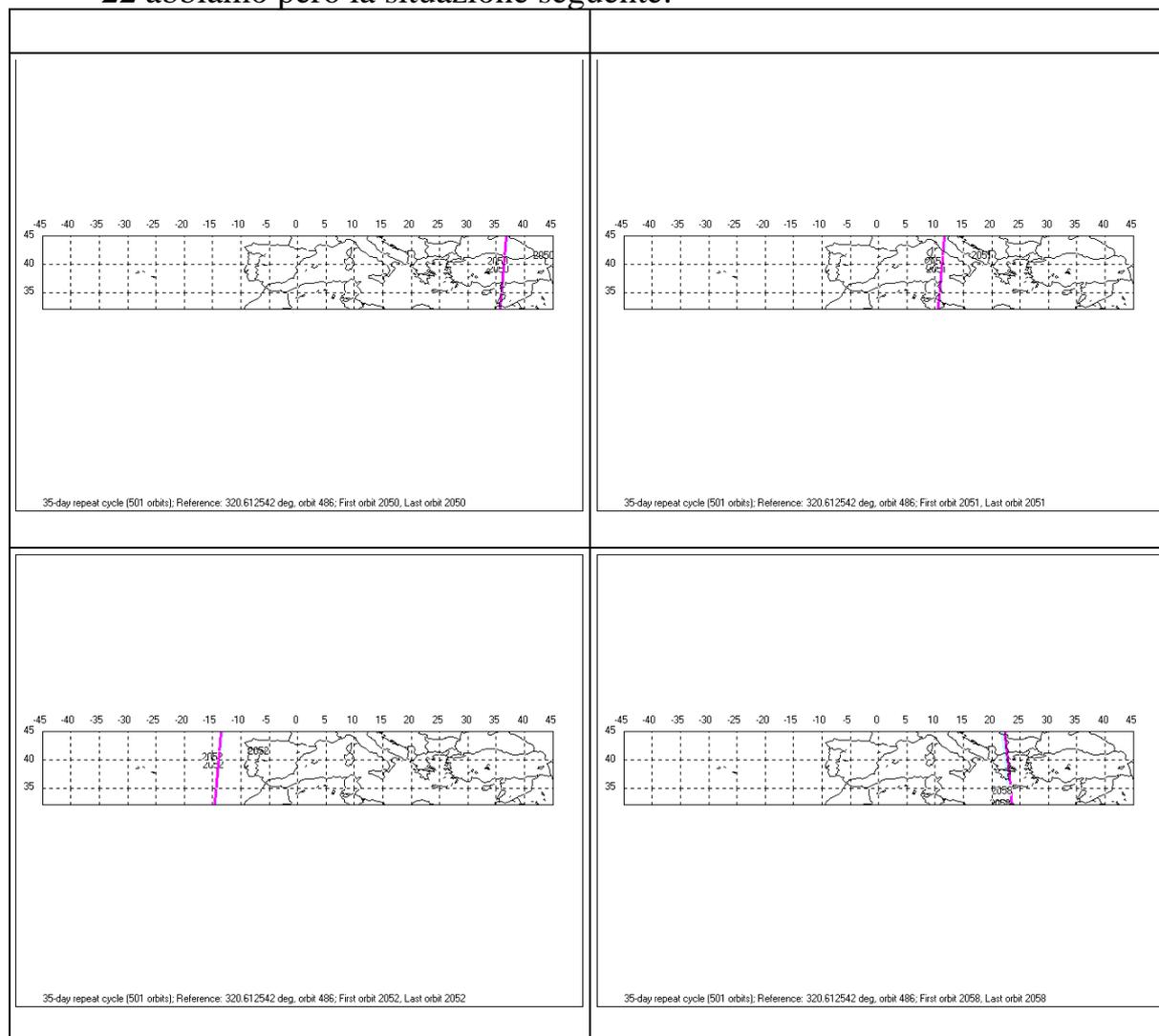
Una ultima prova fatta con batterie tampone alimentate da alimentatore suggerisce che si tratti realmente di un problema di alimentazione.

<sup>34</sup> In realtà c'è stato un frainteso; gli spikes su sincronimo non si vedono

A Firenze intanto viene rimessa a posto la antenna<sup>35</sup> con un eccellente rapporto S/N (60%)<sup>36</sup>

*9 – 7 – 2002*

Arrivata la tabella degli [overpass di Blom](#); all'inizio sembra che ci siano molti più passaggi di quanti ne avevamo previsti noi; verificando per il giorno 22 abbiamo però la situazione seguente:



Come si vede la tabella di overpass di ESA tiene conto anche di passaggi estremamente lontani.

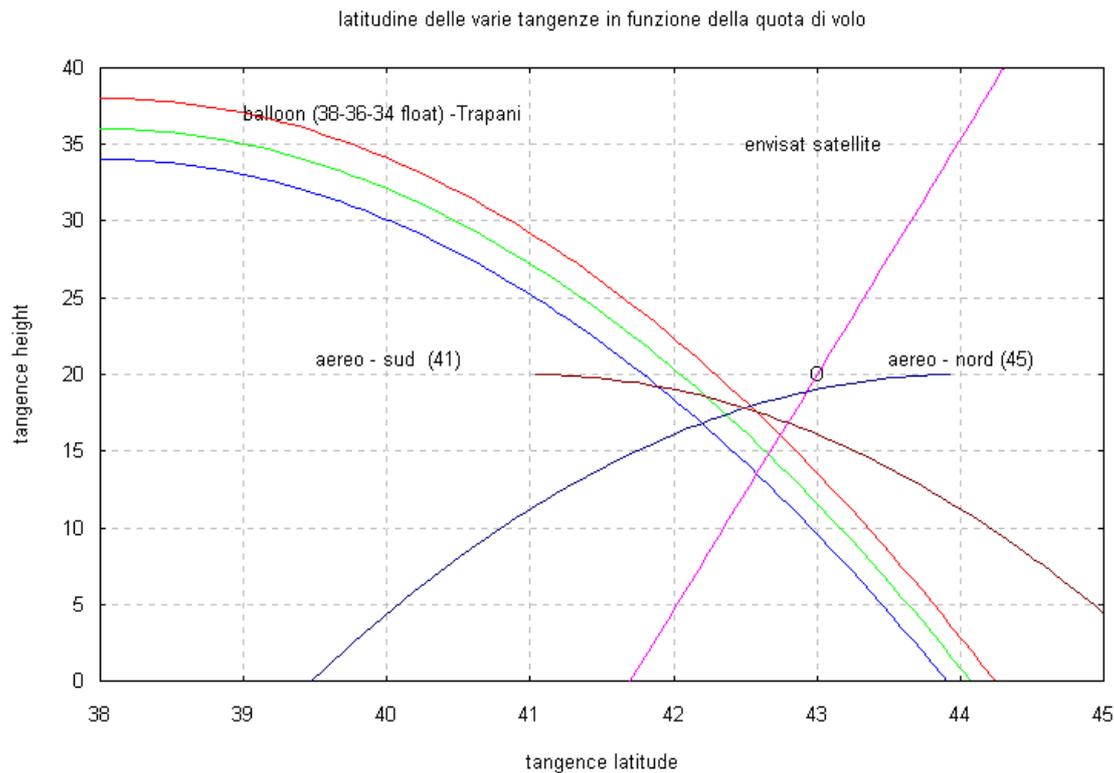
Abbiamo fatto, su richiesta di Blom, una seconda ipotesi di coincidenza spostando il punto di riferimento Envisat a 43 gradi e spostando l'aereo a 45 e 41 gradi si ottiene

<sup>35</sup> Dear Dr. Badessi,

just to inform you that last Monday a technician sent by ESA locked again the antenna mounted at IFAC to the satellite for the Envisat product distribution. Thank you very much for this.

I'd like also to remind you my request sent you on 20 June June (see enclosed message) to allow the computer [storage.iroefi.cnr.it](http://storage.iroefi.cnr.it) (IP=149.139.5.102) to connect to the computer esadvb.iroefi.cnr.it (i.e. the computer directly linked to the antenna).

<sup>36</sup> Le persone sono stefano.badessi e marco.bertinaria



Una terza ipotesi che qui non riporto (con Envisat piazzato a 42.6) migliora notevolmente la situazione nel senso che tutte le curve si incrociano nella stessa zona del piano tangenza/quota.

Elio: viene rifatta la stima della quantità di elio necessaria; se il volo fosse il 22 ce ne sarebbe una quantità precisa (tenuto conto della evaporazione di 5 mm/giorno); la cosa sembra però rischiosa e si decide per un ulteriore acquisto di 150 litri. Viene contattato prima Plebani a Liscate e poi Tognaccini a Firenze per l'ordine con consegna o lunedì 22, martedì 23, o nella fine settimana precedente.

Proseguono le misure di noise del rivelatore; i risultati sul PC di Enzo.

*10 - 7 - 2002*

Le prove di telemetria dopo le difficoltà di ieri hanno avuto successo; Valmori inizia ad operare sul pivot e vengono fatte le prove di rumore con housekeeping; all'inizio gli hsk non vengono visti ed Enzo appura che sembra che certi segnali siano stati eliminati di brutto dalla scheda DLG/AEU inibendo la campionatura degli housekeeping.

Viene discusso anche il problema della correzione per la rotazione della terra e si decide di soprassedere in quanto un errore di puntamento durante la calibrazione dovrebbe praticamente compensare il drift terrestre. Vedi [appunti](#) a parte. Il lavoro di comprensione delle [informazioni di Nett](#) <sup>37</sup>pro-

<sup>37</sup> dear Kees, Bruno,

I discussed the topic again with Berthyl. In fact, the tool generating the overpass tables provides time resolved scan sequences - but with an unknown start time relative to ascending node crossing. The horizontal spacing between scans and sweeps is, however, correct. Problem is that MIPAS does not measure 'synchronous' with

segue, ma senza troppo successo; non capisco cosa sia una scena. Nel file ce ne sono 739 che, se ognuna corrispondesse a una misura (interferogramma) indicherebbero un tempo di 3520 sec circa (meno di una orbita); che ognuna corrisponda ad un interferogramma lo suggerisce anche il fatto che ce ne siano 17 prima di ripetere il giro di quote. Ma allora non torna il 3520; inoltre una delle serie é piú breve delle altre.

Sempre per quanto riguarda gli overpass; ho [verificato](#) che non combaciano a distanza di 14 orbite le coordinate dei punti di tangenza degli overpass di Forlì.

Verificato il funzionamento del cavo di telemetria W103; attenzione non é come quello descritto nel manuale cavi, ha 3 soli [pins](#)

*11 - 7 - 2002*

Telefonato a Castagnoli per avvertirlo di mandare via fax a Angelo Abad, responsabile campagna 2002 fax 0034959208857 fotocopia di un documento di identità. ~~Resta da avvertire Giovanni~~

Telefonato a Tognaccini per ordine [elio](#); conferma l'ordine; la consegna avverrà il giorno 19. Domani invia la offerta con costo trasporto.

[Scoppia il problema batterie](#); non é chiaro se quelle montate da Valerio hanno già volato o meno<sup>38</sup>.

---

the orbit period but rather generates it's internal timeline (depends on actual calibration measurments / mode transition times etc).

we cannot provide exactly the tables you request, as current tools (overpass table gen tool, ESOV) do not support the 'forecasting' of arbitrary MIPAS timelines (see above).

However, I put in the attachment a file that you may find useful.

It contains actual geolocation / timeline information extracted from a Level 1B file (produced with prototype s/w migsp v. 2.4) for a real MIPAS measurement, orbit 1654. The file reports tangent height, lat/long information for all individual sweeps acquired in nominal mode.

Particular here is that a gain sequence was commanded in period [T\_anx-500 s ... ~ T\_anx + 500 s]. In such an orbit the nom. mode will start exactly at a pre-defined ANX time, here: ZPD crossing : 527.433 sec.

This type of measurements is currently being performed every 14 orbits, absolute orbit # are 1870 (9 July) 1884 (10 July) 1898 (11 July) 1912 (12 July) ... and so on.

After the gain measurement the nom. mode will start with a deep space (DS) calibration followed by standard scans. DS repeat cycle is 5 scans. The MIPAS timeline will, after the gain sequence, be exacty deterministic.

That means, ANX times (equivalent to latitude) AFTER a gain sequence will follow the same timeline as in orbit 1654.

Important parameters (you can check these in file):

ZPD time (ANX) of first scene sweep  
 after gain measurement = + 527.43 s  
 duration of 1 elevation scan (17 sweeps+trans. time) = 80.95 s  
 duration of 1 'cycle' (5 scans + 1 DS) = 415.19 s

Because the gain measurements enforce the scans to start at a pre-defined point in the orbit you should be able to predict ANX times and center-of-scan latitudes (and longitudes) for all orbits 1870 + n\*14 orbits.

**MIPAS will be in background mode (scans from 68 km ... 6 km tangent heights)** according to current planning.

Interruptions will be: \* weekly LOS measurements (2 consecutive orbits) on 13, 20, 27 July \* periodic gain measurements (20 min duration, start at ANX + 5500 s) in orbits 1870, 1884, 1898 ... + n\*14 orbits.

We shall consider Bruno's proposal, to 'geo-locate' MIPAS nom. scans for daytime overpasses (decending nodes) at 41 deg N at 20 km tangent height.

Pre-requisite of this approach will be a functional test of the 'synchronisation' of MIPAS scan measurements via a short special event sequence prior to the actual correlative measurement on 21 July.

We shall implement such a test asap.

38 Per inciso; viene suggerito che la batteria da 3V nominali sottoposta ad una scarica da 1A scende a circa 2.7V; con linee di 10 batterie Andrea si attende 27V meno l'effetto del diodo di protezione e cioè qualcosa attorno a 26.5V. Per maggior sicurezza ritiene di dover inserire una batteria ulteriore in ogni ramo. Ennio

Controllato il sito ASI; ancora non é apparso nulla sui finanziamenti anche se voci (Cosentino) confermano che il finanziamento é stato concesso.

Per quanto concerne le **spikes AEU** si osserva che al variare della tensione di alimentazione generale varia anche la tensione che alimenta i DC DC converter sulla scheda di alimentazione della AEU. I valori sono più bassi di 2-3 V. Si segue (con una certa fatica) l'alimentazione ed alla fine risulta (manuale FES, capitolo PWS) che la alimentazione di AEU é in comune con SAP e MPS, abilitata dal comando CEU on. Il passaggio della tensione avviene attraverso un hexfet; anche se un hexfet o funziona o non funziona (non esistono vie intermedie, dice Andrea) si prova a sostituire la scheda PWS<sup>39</sup>. Nessun risultato ottenuto (cioé si vedono ancora spikes).

Nel dubbio si prova anche a staccare la scheda MPS e la SAP, ma si osserva che non influiscono; la alimentazione continua ad essere 26.5V; lo stesso valore si misura al connettore D che serve ad alimentare la MPS.

Fatta la prova con **batterie di volo**; la tensione è scesa da 29V a 25.6 con tendenza a risalire (alla fine della prova si legge 26.4V); durata della prova 5 minuti. Viene confermata l'idea di aggiungere una pila.

Per la **SAP** viene scoperta la utilità della figura 2-2-2 (negli appunti a mano del libretto). Il significato é il seguente: data una variazione a step la risposta nel tempo é descritta dalla figura. Dopo 200 secondi abbiamo il massimo della deviazione che corrisponde in angolo a 180 volte il disturbo (ad esempio, vedi il \$ C dell'articolo  $0.0042 * 180 = 0.67$ ); poi l'errore diminuisce ed in effetti dopo 1000 secondi ci siamo praticamente stabilizzati.

Enzo, provando a sostituire chip per chi tra le due **TSB** trova l'origine del problema. Era un buffer morto.

**Provati housekeeping bolometro** iniettando un segnale nel connettore AEU; i segnali sono stati visti per un solo rivelatore. Quest'ultima cosa é dovuta al fatto che, avendo un solo dewar (e non due come nei voli dagli USA) per risparmiare connessioni abbiamo cablato nel nuovo connettore **J0** della AEU solo una serie di housekeeping senza duplicare gli ingressi eguali.

Verificato che le **sovrapposizioni** non cambiano sostanzialmente se al raggio nominale della terra (6378km) si sostituisce il valore locale (6387 km).

*12 - 7 - 2002*

Incontro col personale della base; tra le decisioni prese figura la verifica del **cablaggio** tra la torre e l'hangar (da fare entro la prossima domenica) e la verifica del **magnetometro** (stessa scadenza). Ci sono altri problemi apparenti nella sospensione del **pivot** (viti che non tornano e fori sa allargare). Viene richiesto, sempre da parte del personale della base un elenco di comandi e di sequenze di **comandi**. La **prima bozza** é stesa in mattinata; una seconda bozza, più limitata destinata ad **arenosillo**.

della base inoltre dice che aver letto sistematicamente 3V sulle batterie montate é buon segno (cioé le batterie dovrebbero essere buone) e che il fatto di averne trovata una scarsa non deve sorprendere perché accade che ce ne siano di poco buone.

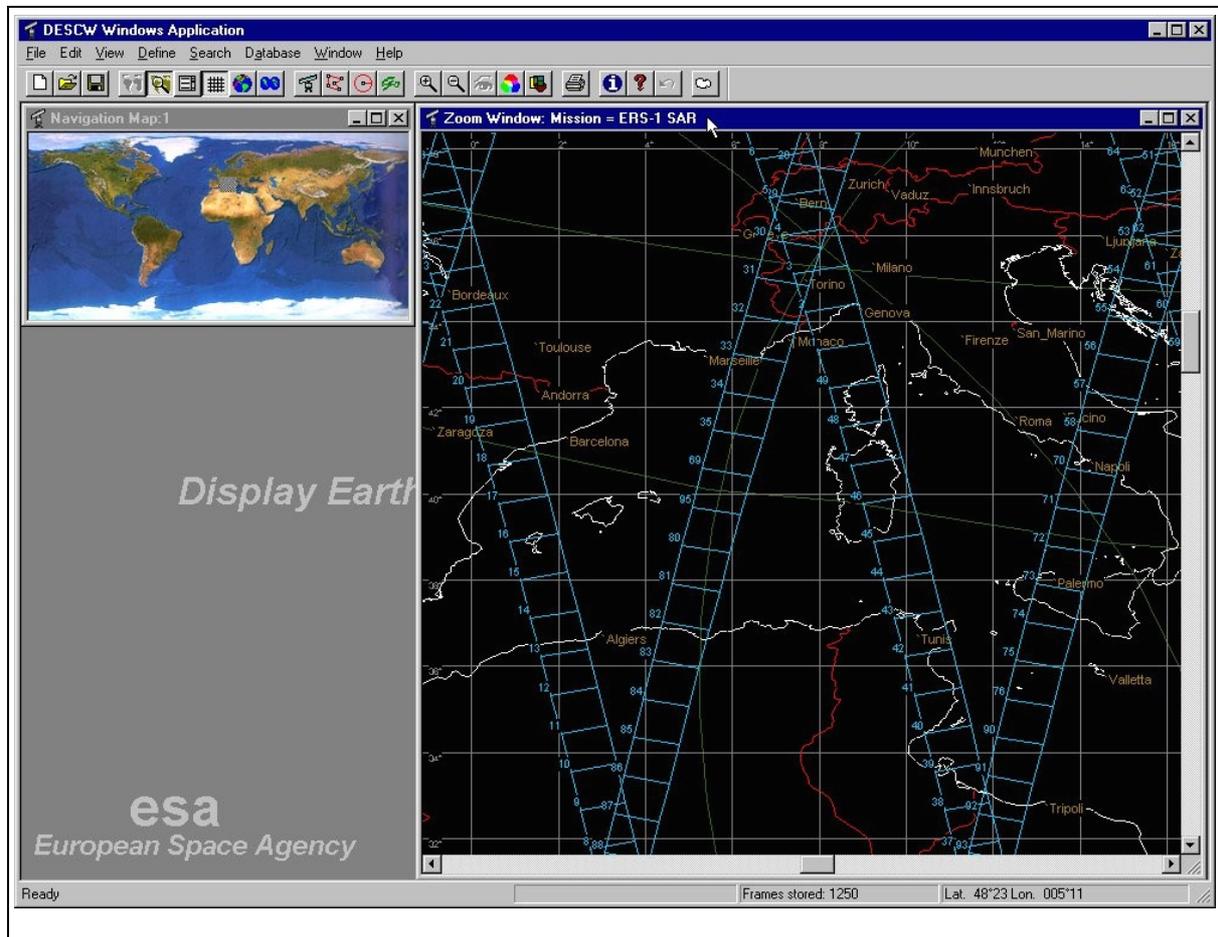
<sup>39</sup> Nota: una scheda pws priva di frontalino ha una modifica filata che non vediamo sulle due con frontalino. Si verifica comunque che le schede con frontalino sono modificate nel senso degli appunti di Poggesi (modifica filata)

Ricevuta offerta per il **trasporto elio**; micidiale<sup>40</sup>

Verificato il [programma per la valutazione](#) delle **sequenze** e per il controllo della decodifica.

Messo in gabbia il pivot

Incomincio a capire come funziona [descw](#); manca però il servizio mipas. Nella figura che segue un esempio dei risultati che si possono ottenere



**Indirizzo del recupero:**

a Palma: INTA  
c/o aerodromo Son Bonet  
c.ra Palma – Inca km 6,700  
Pont d'Inca Marratxi  
07009 Maiorca (Spain)

ad Arenosillo: INTA – El Arenosillo  
c.ra S. Juan del Puerto – Matauscañas km 33  
Mazagon

40

Faccio seguito ai colloqui intercorsi per sottoporLe la quotazione del trasporto relativo alla consegna dell'elio liquido presso l'aeroporto di Trapani Milo:

- concorso spese trasporto EUR 2.260,00 a viaggio

Resto a Sua disposizione per eventuali chiarimenti e con l'occasione La saluto cordialmente.

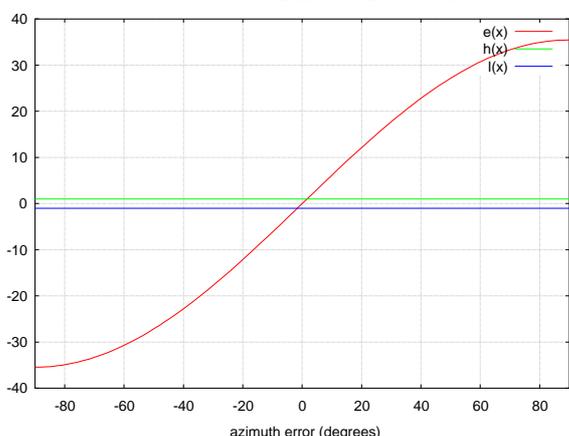
21130 Huelva – Spain  
 tf 0034 959 208833  
 tf Pica 00 34 606 554561

13 – 7 – 2002

Confermato arrivo di Valerio per lunedì prossimo; Piera ha inviato il [rapporto](#) a Wursteisen; ho inviato a Piera il [manuale del formato](#) dati livello 1 assieme ad indicazioni per reperirlo in versione aggiornata. L'ultima release é negli help on line del programma [Enviview](#)

### Puntamento della gondola

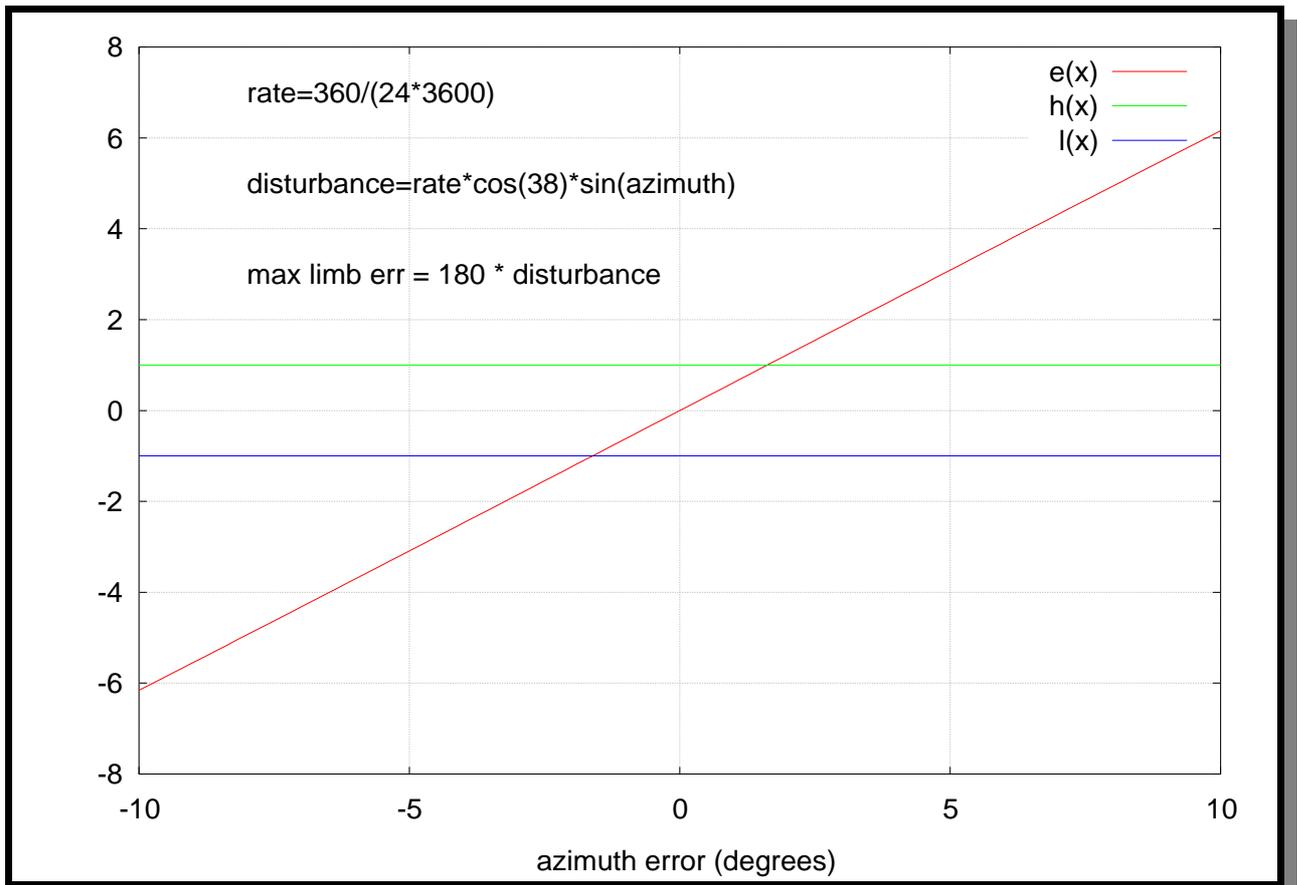
Nella figura seguente ho stimato il massimo errore nel puntamento in elevazione che si raggiunge dopo circa 200 sec dalla accensione del sistema. Il



calcolo é stato fatto per la latitudine di Trapani per varie direzioni di puntamento rispetto a nord; il disturbo della rotazione terrestre é proporzionale al coseno della latitudine (assunta 38 gradi) ed al seno dell'azimuth rispetto a Nord. Come si é visto nel libretto sap la applicazione di un errore costante implica un errore che inizialmente cresce

(max a 200 secondi) e poi decade in 1000 secondi. Come si vede nel grafico a fianco gli errori possono raggiungere valori alti fino a 40 primi). Limitandoci ad un campo di valori più realistico ( $\pm 10$  gradi) il risultato (vedi figura)

indica che gli errori massimi sono contenuti nell'ordine di 5-6 primi; per confronto ho aggiunto anche i livelli  $\pm 1$  equivalente sostanzialmente al jitter dello specchio. Per quanto riguarda il secondo termine di paragone (apertura del fascio dell'ordine della decina di primi) si vede subito che con valori ragionevoli per l'errore in azimuth non ci dovrebbero essere problemi. Credo perciò che si possa assumere che il valore tramandato storicamente di una incertezza di  $\pm 5^\circ$  possa essere accettata tranquillamente.



Resta adesso da capire come si punta la linea di mira entro 5 gradi. Al momento, siccome abbiamo i polarizzatori a filo non possiamo più fare conto sull'uso del fascio laser e dobbiamo assumere che, per costruzione, la linea di mira sia perpendicolare alla parete Nord della gondola. Dobbiamo allora allineare il teodolite in modo che la sua proiezione sul piano orizzontale sia perpendicolare alla parete Nord della gondola in modo che, assieme alla direzione di mira, definisca un piano (che sarà perpendicolare alla parete Nord della gondola). Per disporre il teodolite in tale direzione e poiché il punto in cui si trova è bloccato abbiamo bisogno o di uno specchio piano e di una sorgente direzionata solidarmente al teodolite (siamo perpendicolari se la luce torna indietro) o di un punto di riferimento sulla parete Nord. In tal caso preso un sistema di riferimento all'angolo SO della gondola e dette  $(x_t, y_t)$  le coordinate del teodolite,  $(x_r, y_r)$  quelle del riferimento si costruisce un triangolo rettangolo con i cateti  $D_1 = (x_r - x_t)$  e  $D_2 = (y_r - y_t)$  ed angolo  $\alpha = \text{tg}^{-1}(D_2/D_1)$ ; con un po' di derivate si trova

$$\delta \alpha = (1 + (D_2/D_1)^2)^{-1} (\delta D_1 D_2 - D_1 \delta D_2)$$

con lunghezze dell'ordine del metro ed errori sulle lunghezze dell'ordine del millimetro l'incertezza  $\delta \alpha$  viene dell'ordine del milliradiante e cioè di alcuni primi. Anche aumentando la incertezza di un fattore 10 ( $\delta \alpha$  dell'ordine del grado) il massimo disturbo dovuto al non allineamento a nord non dovrebbe andare molto oltre il jitter dello specchio di limb scan. La proposta salta miserevolmente perché nella nuova configurazione del pivot (ed in particolare a causa del rilassatore) il teodolite non è più utilizzabile montato sulla parte superiore della gondola.

A proposito di puntamento della gondola e di eventuali manovre che possano essere fatte nel corso del volo ho provveduto a localizzare la [direzione del](#)

[terminatore](#) per giorni vicini al volo, nonché gli orari previsti di alba e tramonto ci sono per questo due programmi [A](#) e [B](#)).

Giancarlo finisce di montare i tiranti e bloccare il ragno sulla gondola. Alcune viti pongono dei problemi in quanto ci sono altre viti che disturbano e, in un caso, un avanzo di saldatura. Per questo alcune viti sono montate a 'capo all'ingiù'.

Prese le misure alla capra per le prove; apparentemente dal punto di sospensione al suolo ci sono 396cm; il complesso gondola + ragno + parte sporgente arriva 319 cm lasciando un margine di 77 cm per l'encoder a terra. Il problema è di come bloccare a terra l'encoder per evitare che ruoti falsando la misura. Si pensa di appesantirlo ed eventualmente bloccarlo di sul lati con piombo e spessori.

Enzo trova la causa del problema nel sistema di backup; un interrupt che non viene (casualmente) servito dalla CPU e che pertanto porta ad un blocco di sistema. Utilizzando un registro che segnala questi eventi Enzo forza il servizio e tutto sembra funzionare.

Messo in moto il sistema di controllo; Enzo pensa che le 'palle' producano un eccessivo rumore

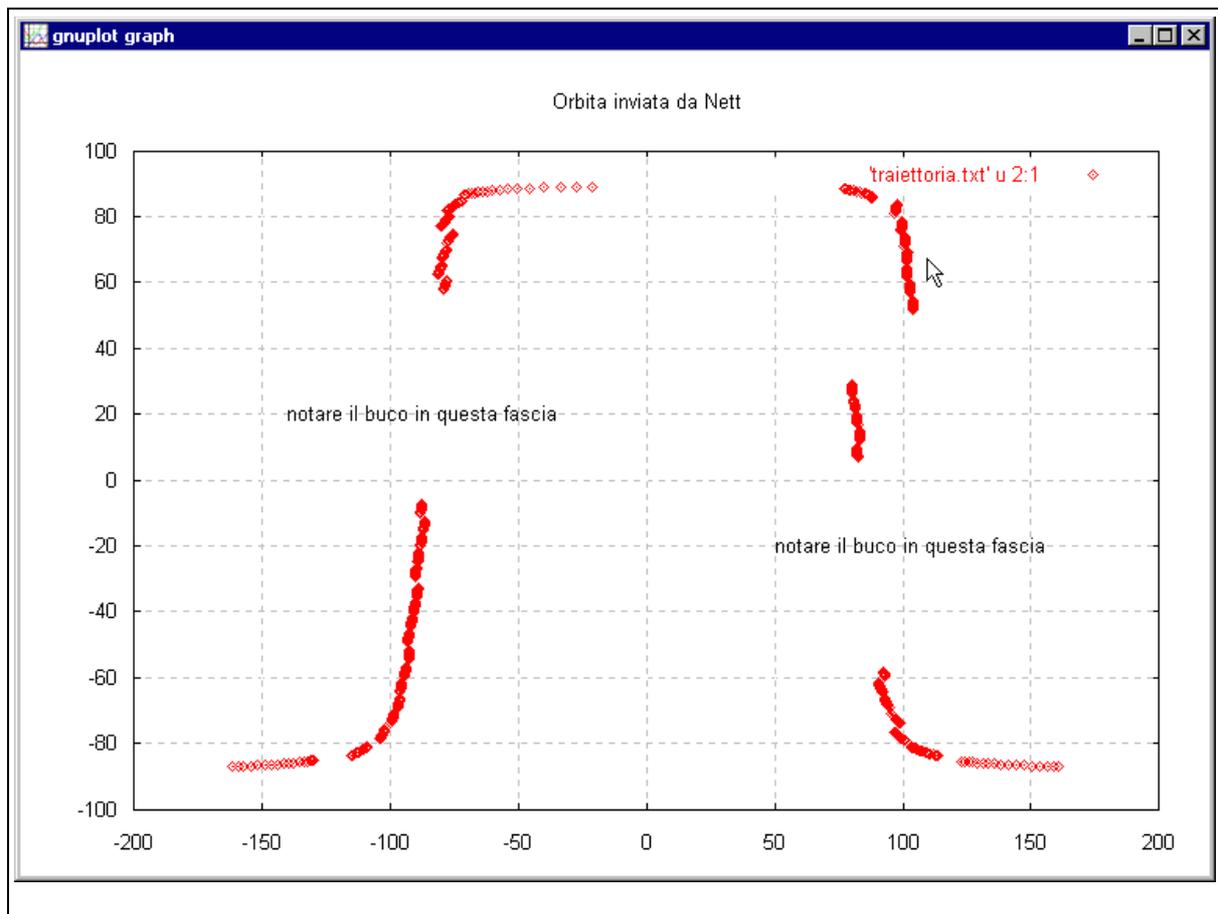
Il dewar di azoto liquido è andato di nuovo in sovrappressione; scaricato vapore e tentato trasferimento nel dewar della base, ma apparentemente dentro era rimasto solo vapore.

Al ritorno all'albergo si verificano e confermano prenotazioni per Bruno e Valerio.

Ho proseguito la indagine sui [dati inviati da Nett](#) in risposta alla lettera di Bruno; la orbita è incompleta e non capisco come a partire da essa si possa ricostruire qualcosa di attendibile per noi. Invio a Nett ed in copia a Bruno e Ugo un sunto dei dubbi.

Per inciso ecco la mappa delle misure; per ricostruirla ho, mediante [awk](#), selezionato le righe con la parola 'tangent' in seconda posizione e ho estratto le parole 8 e 11.

Inoltre è stato finalizzato il [programma per la valutazione angoli limb](#) scan ed uno [script awk](#) che permette di riscrivere i risultati in formati più adatto ad essere inserito nel programma di volo.



*14 - 7 - 2002*

Problemi col montaggio del vestito; non ci sono più le squadrette a reggere le pareti e il sistema di numerazione non era dei più chiari.

**Nett** con una risposta<sup>41</sup> immediata conferma che effettivamente l'orbita in questione non é completa. Una rilettura più attenta ed accurata della prima lettera ci permette di notare che il buco era da attendersi in quanto si tratta di una orbita speciale, come tutte quelle con numero  $1870 + n * 14$  in cui per 20 minuti a partire da ANX + 5500 si hanno misure di calibrazione guadagni.

Il **dewar** é stato rimesso sotto pompa; alla apertura della valvola dewar (dopo aver vuotato per 30 minuti il tubo) la pressione é salita a  $10^{-1}$  per poi ridiscendere rapidamente.

Giancarlo riaggiusta il sostegno dell'encoder magnetico al fine di permettere un ulteriore abbassamento con un guadagno in altezza di qualche cm.

<sup>41</sup> Apart from this, you are right: The orbit 1654 file covers only a fraction of a full orbit:

```
SENSING_START="24-JUN-2002 15:17:06.282078"
SENSING_STOP="24-JUN-2002 16:53:26.051281"
```

```
approx. ascending node time is "24-JUN-2002 16:37:40.873806"
```

In fact, near real time products are 'unconsolidated', that means, sensing intervals in the products depend on the on board recording sequence and actual X-band downlink scenario. Therefore, in order to construct a full orbit with L1B /L2 data measurements from different product files will have to be combined.

Con Giancarlo inizia la saga del vestito alla gondola  
Definiti i dati da mandare sul flusso da 10.2k; in realtà c'era molto più spazio di quanto ne era previsto al momento della stesura del [primo documento](#) per cui si manda praticamente tutto.

*15 - 7 - 2002*

Continua la saga del vestito; alla fine si decide di non andare troppo per il sottile in quanto la maggior difficoltà solo i sostegni per la protezione delle 'palle'. Viene acquisito azoto liquido presso Gianni Trapani, ma si scopre che il contenitore gentilmente fornito dalla base non è di buona qualità (probabilmente ha perso l'isolamento tra la camicia interna ed esterna).  
Viene terminata la verifica dei cavi ed iniziano le prove di trasmissione usando Viterbi nonché altre prove legate al backup  
Si inizia a raffreddare in anticipo il dewar per poter verificare eventuali effetti microfonici del sistema pivot+rilassatore  
Valerio arriverà con un giorno di ritardo causa cancellazione volo  
Bruno comunica che le valvole TAVCO arriveranno in ritardo perché la ditta vuole essere pagata prima della consegna. Loretta sta per fare un mandato internazionale e se tutto va bene arriveranno giovedì, Le valvole servono a sostituire la calza di rame che era usata nei precedenti dewar (HD3 ed HD2) per evitare effetti perversi nel congelamento dei liquidi criogenici.  
Problemi per l'anticipo a Castagnoli; Graziella non lo ha fatto e la Azzurrini andrà in ferie proprio mentre rientra la Graziella. Chi andrà al recupero?  
Il Viterbi funziona.  
Stesa una versione preliminare del [piano di volo](#)

*16 - 7 - 2002*

Consegnata la versione definitiva delle [specifiche dell'esperimento](#)

Il dewar raffreddato sembra avere problemi con azoto; alle 14.30 continua a fare brina; abbiamo travasato un altro bidoncino SOL dal contenitore air lique.

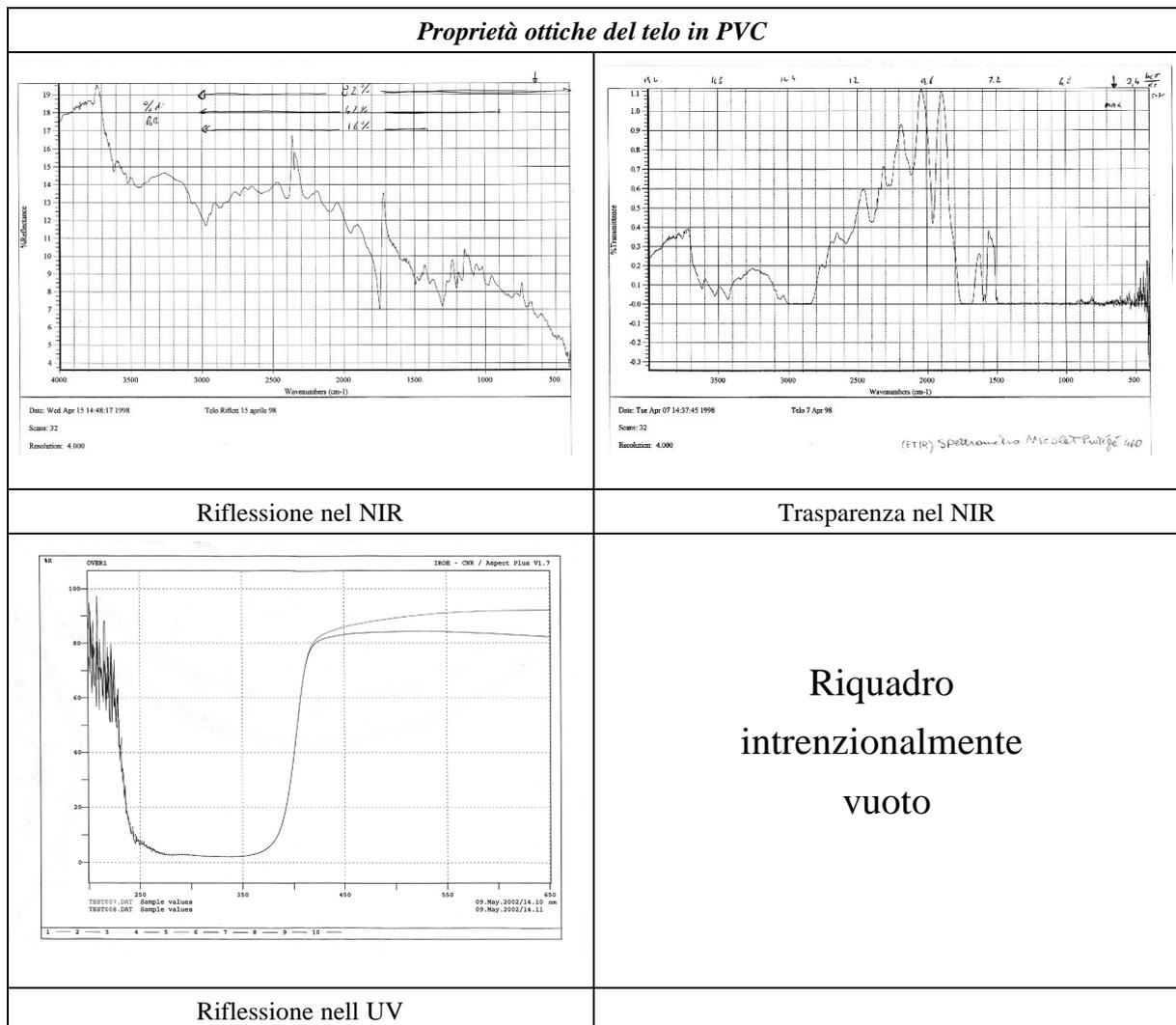
Finito il vestito inizia la fabbricazione della scatola termica per elettronica andrea.

#### **Nota sul vestito; importante per il futuro.**

I pannelli sulla gondola debbono essere realizzati in modo da tener conto del fatto che si sono supporti (traverse) che escono dal profilo della scatola; per il volo 2002 quello che è stato fatto è di dotare i pannelli di cornici con spessore 5 cm. Per poterle reggere sono state fissate alla base delle squadrette ad L che le sostengono dal basso. Il problema di bloccarle comunque è solo parzialmente risolto in quanto il nastro adesivo utilizzato (nastro bianco della 3M) non è di buona qualità. **Per il futuro suggerisco di realizzare delle barrette a U che servano a trattenere dall'alto, o ai fianchi)**

le pareti (alternativamente qualcosa che esce dalla struttura della gondola ed a cui si possa bloccare .

I pannelli superiori hanno la forma di trapezio. I due che vanno a coprire le facce corrispondenti ai due 'nasi'<sup>42</sup> si appoggiano verso il basso ai pannelli inclinati e la loro lunghezza é pari al frame della gondola. I due che vanno a coprire le facce Nord e Sud si appoggiano verso il basso ai pannelli verticali e di lati si appoggiano agli altri due trapezi. Per quanto riguarda la cosa piú noiosa (e cioé la presenza delle aste che reggono il paracolpi delle palle) abbiamo molto semplicemente fatto due tagli ad L sui lati dei trapezi. L'aspetto finale é piú o meno [questo](#). Il materiale usato per rivestire i pannelli é telo in PVC di cui sono state misurare le proprietà ottiche.



E' tornato Valerio e ha portato con sé la minitelemetria che nel frattempo era arrivata a Palermo; da Firenze giunge la notizia che le valcole TAVCO sono in partenza dagli USA via DHL e che dovrebbero arrivare entro breve.

Il trasferimento dell'elio richiede un tempo (25 minuti) ed una quantità di elio (10 litri) nella norma

42 Base maggiore del trapezio 2000, base minore 660, lato obliquo 1320. Da questi risultati si risale alla altezza 1275

Si prova a 'legare' la gabbia del rilassatore per tentare di smorzare le vibrazioni, ma senza successo (anche perché non abbiamo materiale adatto per stringere).

*17 - 7 - 2002*

E' apparso un problema con il sistema di stabilizzazione della temperatura del laser; molto schematicamente il problema é come segue; il laser deve essere tenuto a 14°; se la piastra della pagoda (isolata con veronite) si raffredda, si raffredda anche il laser. La peltier a questo punto entra in funzione ed inizia a pompare calore prendendolo dalla pagoda; morale per riscaldare il laser si raffredda l'oggetto il cui raffreddamento é alla base del problema del laser. La cosa ci ha lasciato perplessi. A questo punto ci siano chiesto cosa succedesse; abbiamo stimato la superficie della pagoda a circa 2500 cm<sup>2</sup>, la superficie del laser a circa 200 cm<sup>2</sup>; la temperatura del laser deve essere 14°C, e la temperatura ambiente é attorno a -7°C. Con scambi puramente radiativi abbiamo che il laser scalda l'ambiente, l'ambiente scalda la pagoda e la pagoda scalda il laser (tramite peltier); si allora (formule del [corpo nero](#)):

$$\mathcal{S}_p (T_a^4 - T_p^4) = W_{ap}$$

$$\mathcal{S}_l (T_l^4 - T_a^4) = W_{la}$$

Fissate le temperature dell'ambiente e del laser si ricava la temperatura della pagoda che si situa attorno ai -9. In realtà dovremmo tener conto ancora di una correzione e cioè dello scambio termico tra laser e pagoda attraverso la superficie di contatto, ma la correzione sembra abbastanza piccola (circa il 5%) rispetto alla scambio radiativo (vedi per esempio [qui](#)) per cui pensiamo di poterla trascurare. Gli scambi sono dell'ordine di 2 watt che, alla tensione di alimentazione di 15V implicano correnti dell'ordine di 2/15 = 130 mA che sembra ben al di sotto del margine delle capacità del [peltier](#) della ditta [melcor](#) usato. Non sono tuttavia per ora riuscito a domare il [programma di scelta](#) che dovrebbe farci capire se quella fatta é stata una scelta oculata.

Nel pomeriggio durante la cablatura degli heater appare un problema; al momento di connettere il riscaldatore che va alla pagoda appare un corto che fa saltare le alimentazioni. Il corto viene tracciato fino alla scheda dei relais.

La serata viene utilizzata per la calibrazione del magnetometro. La gondola viene equilibrata nel capannone e poi portata con il fork lift alla 'capra' di legno dove é già posto l'encoder (riaggiustato da Giancarlo). L'operazione si svolge senza eccessivi problemi salvo la solita difficoltà di portare la gondola alla altezza giusta (in particolare si tratta della regolazione fine). Il problema viene alla fine risolto utilizzando un segmento di cavo di circa 100 cm oltre a 3 moschettoni.

Per la definizione del Nord la procedura adottata é la seguente. Messo in bolla il teodolite (sul lato Nord della piazzuola) si punta la stella polare ottenen-

do così una lettura della ritezione del nord nella scala del teodolite. Notare che quello che conta non é la elevazione, ma l'azimuth; la elevazione può servire solo come controprova del fatto che si é puntata la polare (dobbiamo leggere il complementare della latitudine di Trapani). Fatto questo il teodolite viene fatto ruotare in azimuth di  $180^\circ$ . Si accende il laser di allineamento (montato sulla piastra di allineamento). In questa occasione abbiamo commesso la sciocchezza di aver già montato i polarizzatori a fili; di conseguenza il solo modo di vedere il laser alla uscita (dopo aver ovviamente tolto tutte le coperture agli specchi ed aver aperto la maschera atmosfera) era quello di usarlo non espanso il che rende più difficile 'beccarlo'. Facendo ruotare la gondola ed oscillare lo specchio di limb scan si va a cercare il raggio laser; la differenza tra la posizione 'rovesciata' del teodolite e quella letta indica l'offset della linea di mira. A questo punto si tratta di calibrare il magnetometro.

La lettura del Nord era di 361.42 (angoli teodolite, angolo giro = 400), per cui puntando il telescopio a Sud avevamo  $361.42 - 200 = 161.42$ ; la direzione in cui si é incontrato il fascio laser era di 172.29.

Per quanto riguarda le informazioni da passare alla bse e cioè quale sia il gioco tra quota di volo ed errore ammesso nel posizionamento del pallone, viene scritto un [programmino gnuplot](#) che permette di apprezzare questo parametro (sostanzialmente é quello già utilizzato per produrre la figura a pagina 24). Un secondo [programma gnuplot](#) permette una stima grossolana di quanto ci si sovrappone dato un certo errore.

*18 - 7 - 2002*

Verifica dei riscaldatori della [Minco](#) abbiamo tre riscaldatori termostattizzati di cui due sulle maschere ed uno sulla pagoda; i modelli sono il CT198-2 che é un kit di valutazione



#### Evaluation kit #2

Contains HK15228 polyimide-insulated Thermofoil heater and CT198-2. Order CT198-K2.

**Setpoint:** Adjustable from 0 to 120°C.

**Voltage:** 7.5 to 38 VDC. 24 VDC nominal.

**Watts:** 40 W at 24 VDC / 80°C.

**Heater dimensions:** 2" x 4" (51 x 102 mm).

**Scan rate:** 1 second; LED indicator.

Maggiori dettagli si trovano nel [foglio illustrativo](#) e nel [manuale di utilizzo](#); Manca purtroppo una indicazione della temperatura a cui sono stati settati i controllers per le maschere (anche se stimo ragionevolmente una temperatura attorno ai 25-30 gradi<sup>43</sup>) con una temperatura ambiente a 26 gradi nel capannone i due controllers davano segnali di vita (led on/off); la prova di vitalità é stata fatta senza problemi su due riscaldatori delle maschere. La corrente misurata era non apprezzabile anche perché é impulsata.

Nel pomeriggio si riceve una telefonata da Ugo che cita una apparente contraddizione tra la sua ipotesi di orbita 2051 e la nostra; diamo le misure lungo il meridiano 11E, lui pensa invece a 9E. Viene ricontrollato esattamente passo passo quello che abbiamo fatto (vedi anche pag. 7, lettera di Michele a proposito di ESOV e pag. 11 lettera di Nett sullo stesso argomento). Non mi sembra di trovare errori nella procedura seguite

*19 -7 -2002*

Qui di seguito riporto le lettere arrivate a proposito del problema della orbira 2051; sono una lettera di Wursteisen, una di Blom ed una di Ugo. Dalla sommatoria si deduce che il problema esiste ed é grave.

Dear Francesco,

I suppose that you have seen the e-mail by Patrick Wursteisen. We traced the problem of the difference of the overpass tables and the ESOV software. Patrick had several long tel calls with Estec.

In short, the overpass tables I used (provided by maps) are correct; same for my plots. The ESOV software is wrong (wrong azimuth tables), a bug known at Estec for almost 2 years.

Good luck with your IBEX flight,

Kees

<sup>43</sup> Cournque da verificare con i dati di volo

P.S. I will forward the mail by Patrick Wursteisen, but you might already have received it.

\*\*\*\*\*+

At 16:43 18.07.02 +0200, you wrote:

>All the estimates for the Envisat orbits have been made using the >following information together with other suggestions from helpdesk >about the choice of the reference orbit (n. 486).

>

>rearward high/low -> ground trace of tangent point in rearward geometry

> for highest (71 km) and lowest (7 km) limb height.

> In display is the full commandable azimuth range

>

>nominal high/low -> ground trace / rearward geometry for 71 km/7 km

> height sweeps for a fixed, nominal (sine) azimuth

> correction law (all sweeps in a real measurement

> will fall in between the two boundary lines)

>

>cross view -> sideways viewing, tangent height = 90, 60, 30 km

>

>Using this info I found the overpass on the 22nd July to be more or less along the 11 degrees East (the complete width of the track being more or less half degree). Now Ugo is suggesting that the same orbit (2051) should be shifted West near 9 degrees East. I had also a look to the overpasses for Forli and in fact the overpass for 2051 is estimated to be at ...

>

>2051 2706.462268 22-JUL-2002 09:19:48.269496 44.809 9.707 .

>

>Now, as far as I know, :

>

>Current baseline is to leave MIPAS in background scenario during the first round of correlative campaigns. 'Background' means MIPAS will be rearward viewing, using the nominal azimuth correction table (ASAT). A change of the ASAT table is not foreseen at the moment and would have to be discussed also with other campaign coordinators.

>

>So up to now I understood that when using ESOV I had to select as a reference orbit the orbit n. 486 and as instrument MIPAS in nominal mode (which use the nominal sine table).

>

>I am starting to feel uncomfortable. Does anybody have a good working knowledge to help me in solving this problem? Where does orbit 2051 (or better: where do measurements related to orbit 2051) fall? And how do I evaluate it?

>

>f.mencaraglia - now at trapani

Dear colleagues,

during the Geophysica campaign taking place right now in Forli, Italy, we have identified a discrepancy in the computation of the MIPAS footprint in ESOV and the results in the overpass tables. After investigations with my colleagues at ESTEC, it appears that the results provided by ESOV are not correct, and can lead to a mis-placement of the footprint by a couple of degrees.

Recommendations:

- Do not use ESOV for the estimation of the MIPAS footprint when you want or need to plan your balloon or aircraft flight paths or take-off time with precision. - Use your overpass tables. They are correct and are reliable. The overpass tables mimic the actual azimuth tables implemented on the spacecraft and reflect properly the mode of operation of the spaceborne satellite. This is not the case with ESOV.

Next steps:

The possibility to update ESOV will be discussed after 29 July, and an update may be expected by early September.

Kind regards,

Patrick Wursteisen

---

Francesco,  
dopo la nostra telefonata di ieri pomeriggio, abbiamo verificato con Kees Blom l'effettiva discrepanza tra i dati di ESOV e quelli delle overpass tables forniteci dall'help desk di ESA e fatto presente il problema a Patrick Wursteisen. Ho visto che sia Kees che Patrick ti hanno scritto, dunque non sto a ripeterti qui le conclusioni a cui siamo giunti, assumendo che tu sia già abbondantemente informato. Se c'è qualcosa ancora da chiarire fammelo sapere.

Al momento penso che per la programmazione del volo del 22 le uniche indicazioni da ritenersi attendibili per MIPAS siano quelle delle overpass tables.

In ogni caso, ieri sera è successo ben di peggio nella fase di atterraggio del terzo volo, con il pilota che non ha seguito le istruzioni del centro di controllo di Padova e della Torre di Forlì. Al momento, c'è la seria possibilità, se non la certezza che le attività dell'aereo vengano bloccate e che il volo del 22 sia cancellato.

Ci sentiamo più tardi non appena ho notizie più precise.

Ciao  
ugo

---

"Dr.F.Mencaraglia" wrote:

```
> I have just received a mail stating that the ESOV software has a bug in
> defining the measurement location (at least for MIPAS instrument) so the
results
> do not agree with the overpass table.
> Even if we launch with a balloon whose timings are not exact (launch time,
wind
> speed etc) we would like to do our best for the superposition so what
we
> need really in a hurry (flight is planned for the 22nd) is an overpass
table
> for the mediterranean region (43N-33N latitude, 13E - 5W longitude). Tables
are
> required for the period 22nd - 30th July (should the 22nd flight be delayed
> because of meteorology)
> We really do need these data as soon as possible for planning the flights.
> Thanks
>
> f.mencaraglia - now at trapani
```

Dear mr Mencaraglia,

We are currently inserting Mipas SEM MCMD into the planning, such that the geolocation can be well predicted  
Herbert Nett is currently composing an email with all the information required.

Kind Regards Berthyl Duesmann

**Qui si seguito copia della lettera invia a wursteisen a seguito di un contatto telefonico**

Following our phone discussion I'm assuming that all measurement footprints are shifted 200-300 km west. As far as I could I have checked this using some 'markers' from the overpass table for forli and the shift seems to agree with the table.

I have also made some (random) checks on the timings and they seem to agree. So I'm going ahead planning the flight from the ESOV results and shifting all footprints (ascending and descending) by 200 km west. I'am assuming also taht the timetable as given by ESOV is correct (at least within a the uncertainty of a balloon flight)

La [lettera di Nett](#) ci cui segue un estratto :

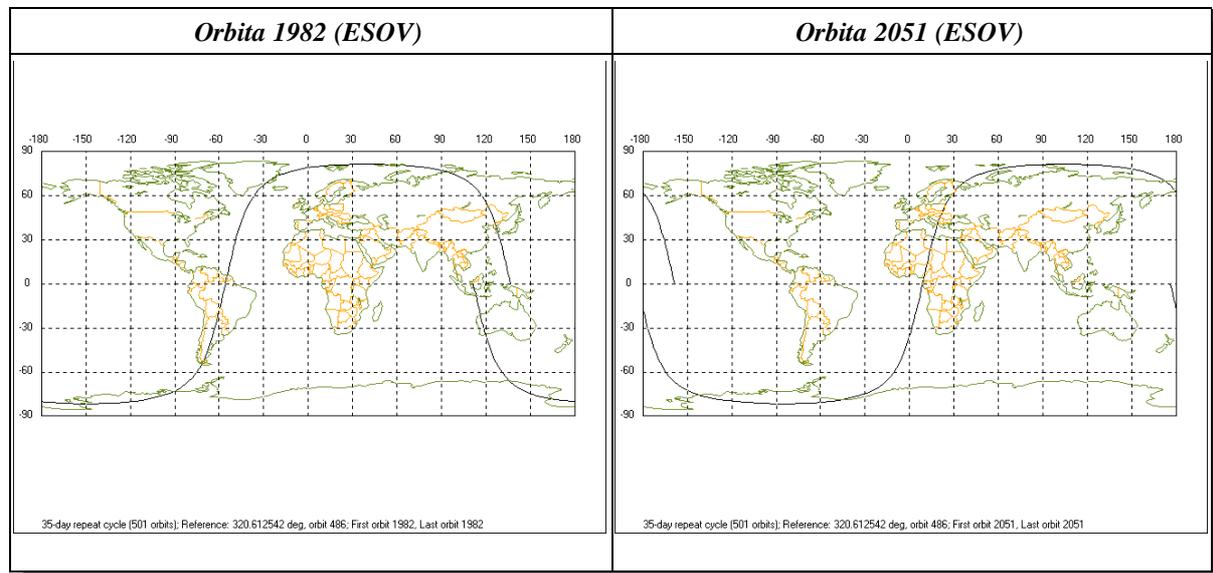
Using the attached files you can predict geolocations near your location using corrections:

1. advance start times of all scans by 21.5 sec  
 -> shift in lat = -1.25 deg for ascending  
 shift in lat = +1.25 deg for descending
2. shift longitude of each tangent point by 25.15 deg west/per orbit

si é rivelata estremamente utile; prendendo come riferimento l'orbita [1982](#) calcolata da ESOV ne viene fuori che in longitudine l'orbita [2051](#) deve essere spostata di:

$$(2051-1982) * 25.15 = 1735.65 \text{ gradi}$$

verso ovest e cioè, normalizzando per multipli di 360, deve essere spostata di  $1735.65 - 4 * 360 = 295.35$  gradi ovest  $\equiv 64.65$  gradi est.



Come si vede dalle figure precedenti questo valore sembra rispettato; per una maggior precisione si dovrebbe probabilmente andare a disegnare attorno a punti specifici (incrocio con l'equatore), ma credo che ne possiamo per ora fare a meno.

E' stato comunque realizzato un [foglio elettronico](#) in grado di stabilire con una certa approssimazione la posizione delle varie orbite a partire dalla numero 1862

---

Il movimento pone dei problemi; il laser sembra non stabile ed il mo

vimento non parte. Viene ripulita la guida, viene ritoccato l'allineamento del sistema di controllo, ma senza successo. Nella notte viene sostituita la CMC (viene rimessa l'originale) e il sistema riparte. Visto che la CMC-2 era stata rimessa a punto a Firenze come riportato [altrove](#), si suppone che si sia sviluppato un problema software (qualche clock bislacca ?)

Andrea si accorge nel corso di uno degli n+1 aggiustamenti (ogni volta che si mette a posto qualcosa cambia e di [conseguenza](#) ...) che il display LCD usato per il calcolatore di bordo non funziona. Comunque dal display degli oscilloscopi risulta che le uscite di telemetria (BiΦ, NRZ, sia a 10.2k che a 64k ) funzionano perfettamente.

*20 - 7 - 2002*

Il sistema é stato trovato in movimento; il display LCD é cadavere (non era la VGA ad essere saltata). Problemi alla base, i nuovi GPS non funzionano e non si adattano alla minitelemetria. Uno della seria buona é stato recuperato, si tratta di capire se si vola con un solo GPS o se ne é reperibile uno della telemetria S-band.

Pesato tutto il complesso di volo, peso misurato 1660 kg.

Andrea della base ha calcolato la finestra di lancio; a seconda delle varie condizioni la finestra cambiano, ma si sovrappongono bene; la situazione ottimale che copre tutte le possibili varianti é tra le 4:50 e le 6:40. Un lancio alle 6 sembra perciò ottimale; dal punto di vista metereologico la giornata é prevista ottima. A propositi di finestre può essere utile ricordare la [defatigante trattativa](#) a proposito della data di lancio.

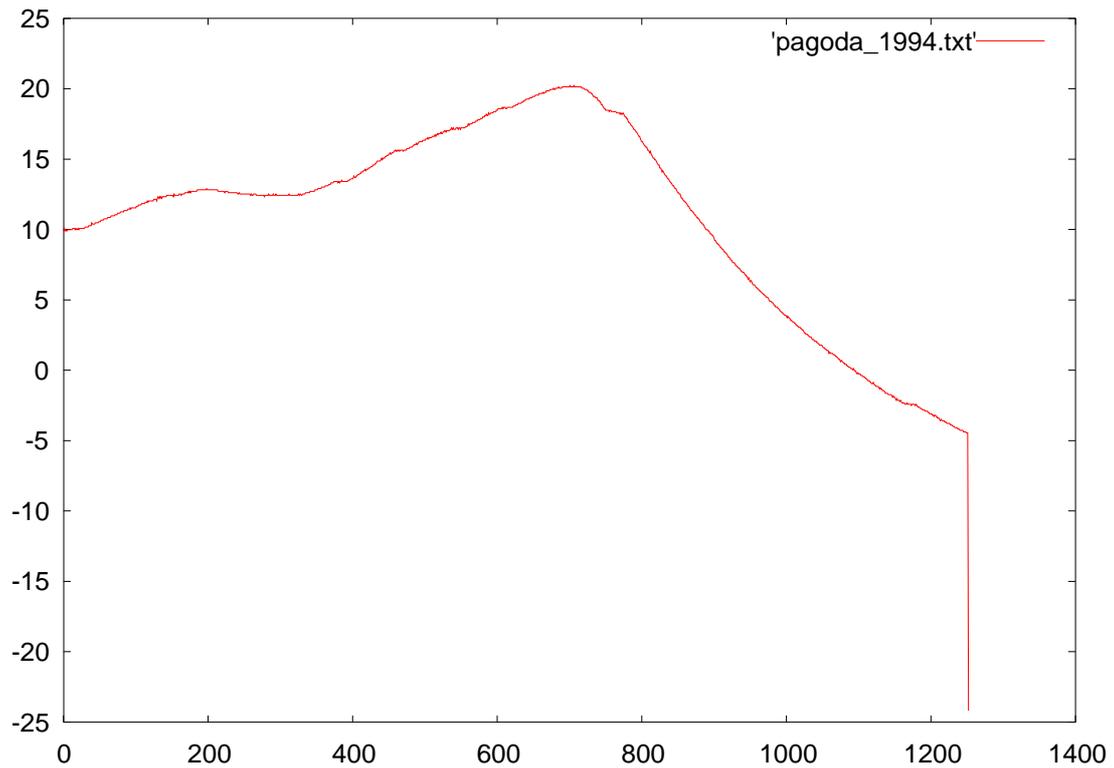
Bruno ed Enzo riprendono la questione del Peltier. La cosa si rivela più complicata del previsto in quanto mancano varie informazioni. Tuttavia, rispetto a quanto pensato finora, ci si accorge che, nelle condizioni di volo attuali, non dovremmo avere un problema di raffreddamento, ma piuttosto un problema di riscaldamento; basta, per endersene conto, verificare l'andamento su 24 ore (dalla mattina alla mattina) della temperatura della pagoda, dell'aria e della elettronica (figure seguenti) durante il [volo del 1994](#). I risultati delle figure sono stati ottenuti usando le medie per singoli interferogrammi come valutati nel log file<sup>44</sup>.

---

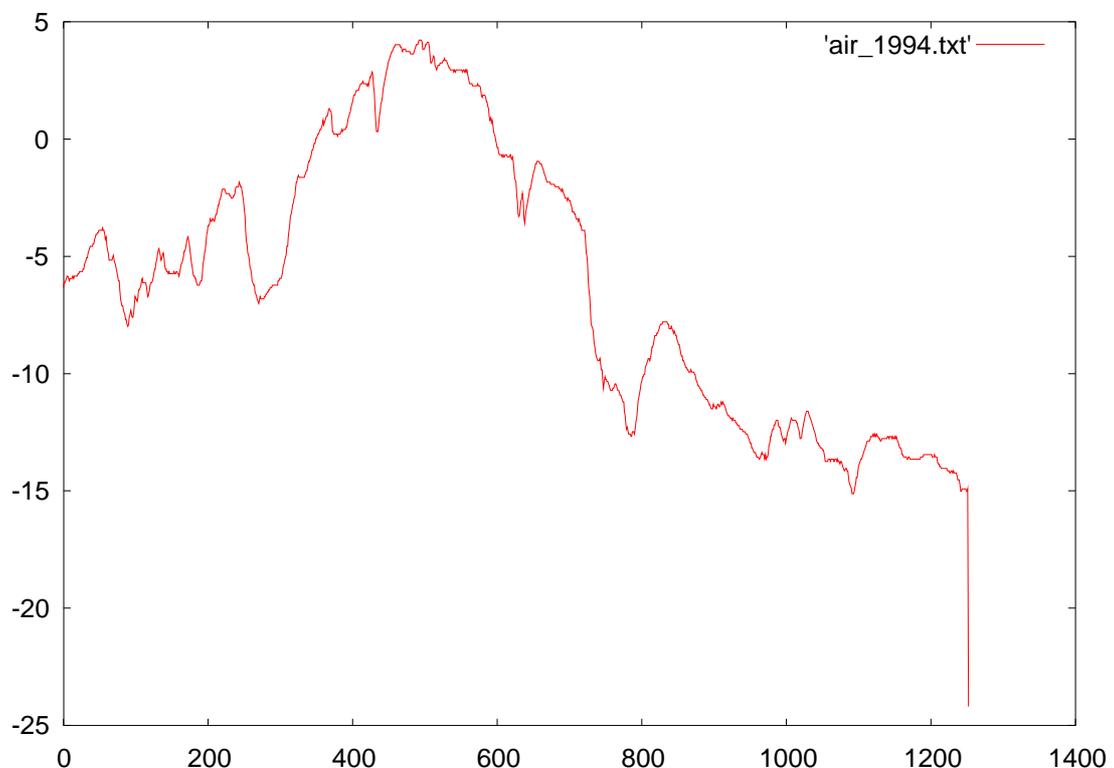
44 Sono stati utilizzati script awk :  

```
{if ($1 == "Pagoda") print $2 ;
}
{if ($1 == "Barat.") print $6 ;
}
{if ($4 == "CEU") print $5 ;
}
```

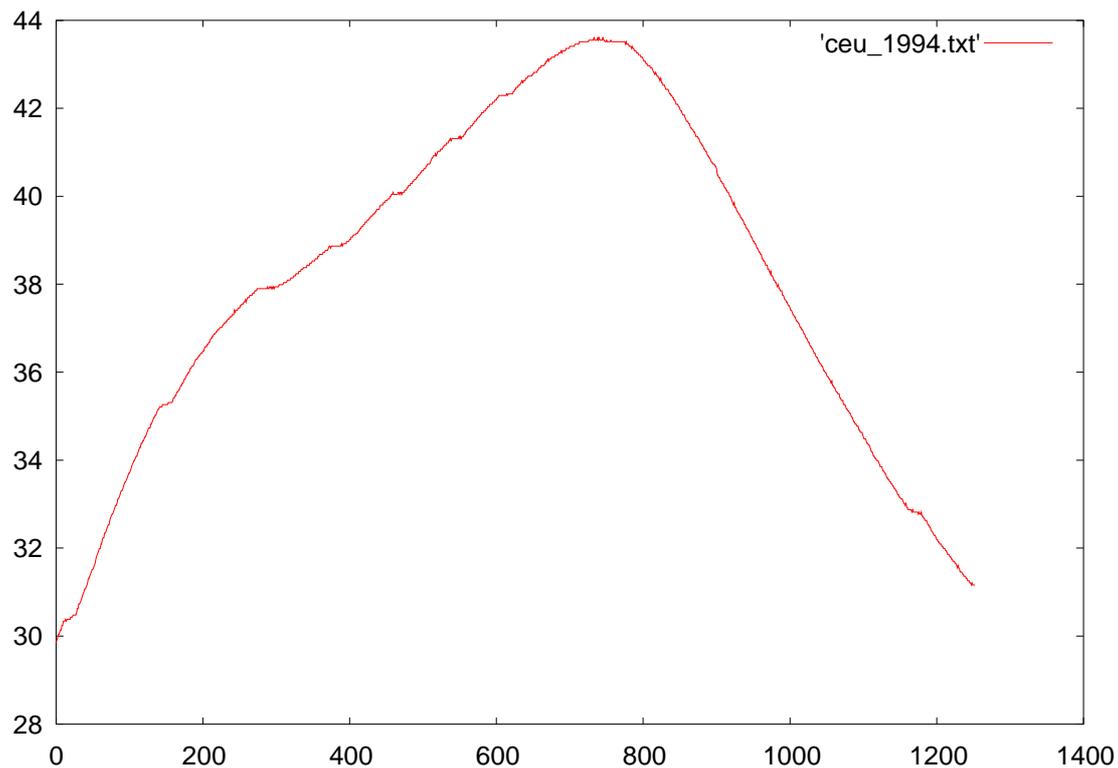
con il comando awk -f script\_awk ALL.161



Ci sono problemi per quanto riguarda la possibilità del volo; la minitelemetria non é mai stata provata, non é sicuro che il flusso dei dati dalla torre di controllo sia utile (Enzo dice che sono riusciti a loccare il bit sync, ma che hanno avuto difficoltà a loccare il main frame, 146f<sup>45</sup>).



<sup>45</sup> Come vedremo in seguito il problema era legato all'ordinamento in trasmissione dei dati; per informazioni ulteriori sulla trasmissione PCM vedere [qui](#) e.



La finestra verso lo zenith (cfr pag. 4) risulta ad un ulteriore controllo essere troppi piccola e viene alzata di dieci cm circa fino a raggiungere i montanti trasversi della parete.

Sono arrivate le valvole TAVCO; non sono riuscito a trovare siti www su questi oggetti per cui non ho inserito informazione al proposito.

Il personale della base balla attorno alla gondola fino alle 01.30 montando definitivamente la [parte inferiore](#) (anche i [crash pad](#) che però verranno tolti ogni volta che lo strumento viene rimesso nell'hangar); a questo punto viene fatta la equilibratura e vengono fissate le pareti. La scheda SMB riprogrammata con le nuove sequenze<sup>46</sup> (successivamente si appurerà che c'è un errore, cfr pag. 53) viene inserita nella CEU. Andrea e Francesco intanto riscrivono la traduzione dei comandi secondo le specifiche di codifica attuali<sup>47</sup> e preparano su questa base il [piano di volo](#) aggiornato; per quanto riguarda la parte Arenosillo viene deciso di semplificare al massimo e di indicare loro, per la chiusura, solo due comandi:

1. shutdown
2. attesa di 6 minuti
3. main power off

in modo da non dare adito ad alternative.

<sup>46</sup> Sono nel calcolatore di Enzo

<sup>47</sup> Il sistema di gestione comandi era stato costruito sulla base della interfaccia Marconi: 24 bits senza strobe. Nella configurazione attuale i comandi invece si interfacciano alla minitelemetria che dispone di comandi discreti (on/off) e di un comando digitale a 16 bits + strobe. Quello che è stato fatto è di simulare una interfaccia Marconi alla uscita della telemetria. Questo ha richiesto di dividere il comando atteso (24 bits) in due spezzoni da 16 con bytes che codificano l'ordine (primo e secondo spezzone) e la pagina a cui si riferisce il comando (strumento, azimuth, relay ..). Per il futuro credo che questa composizione barocca possa essere semplificata. L'interferometro usa i primi 4 bits (più significativi) per definire il tipo di operazione (0 configurazione, 1 sequenza, 2 max path, 4 guadagno, B sap ...). Ci sono configurazioni che restano libere e, se 12 bits sono sufficienti, potrebbero essere utilizzate per distribuire comandi alle sottosezioni non CEU.

# RELAX

21 - 7 - 2002

Problemi dell'ultima ora da tener presenti perché non ci mordano più in futuro:

dopo le prove, per il volo, i livelli NRZ debbono essere positivi; è stato richiesto un aggiustamento nella scheda  
dopo le prove, per il volo, controllare masse; c'era qualcosa nella 64k che ha richiesto un riaggiustamento  
molto prima del volo studiare un sistema di blocco<sup>48</sup> dei pannelli di protezione in quanto hanno la pessima tendenza a scivolare e costringo a ripetere più volte lo stesso lavoro  
molto prima del volo, nella fase acquisti, trovare un buon nastro adesivo che regga al calore perché quello attuale fa pena  
nel gestire la telemetria verificare la situazione delle polarità dei clocks in quanto in questa occasione Marconi e [Viterbi](#) avevano apparentemente polarità opposte  
infarto nell'uso della LCU (richiesta per prove sequenze) perché non accende led verde; si scopre che è fondamentale il cavo di ritorno dalla CEU (è nel manuale FES, pag. 2.25 paragrafo 2.9.3).  
non sempre i corti sono corti; un apparente corto nella telemetria era legato al fatto che il sistema ha 'memoria' per cui se si chiude un circuito legato ai telecomandi esso resta chiuso fino al prossimo comando

nelle prove pomeridiane vengono controllati con successo

allineamento nel lontano infrarosso; praticamente nessun aggiustamento richiesto  
codifica delle scansioni; non vengono verificate col teodolite, ma direttamente dall'output della telemetria  
qualità delle frange del laser; sono ancora di ottima qualità

Vengono fissati i pannelli di protezione termica<sup>49</sup>; resta aperta solo la parete SUD al fine di permettere l'inserimento del dewar all'ultimo momento.  
Nella mattinata era stata fatta la equilibratura del payload; notare che l'equilibratura sul piano dello strumento non corrisponde a quello sul piano di riferimento (paraurti del pivot). **Si pensa più o meno vagamente che in futuro un sistema biasse come l'[inclinometro Lucas](#) potrebbe essere utile.**

Per quanto riguarda la parte elettronica:

48 Viene fatta una bretella continua da naso a naso; vengono fatte anche cintole; sul frame della gondola sono state fissate delle L a sostegno dei pannelli ed in un caso (pannello sud) viene fatto un sostegno a U.

49 Per il futuro studiare la possibilità di utilizzare o [polistitolo a rotoli](#) o [lana di roccia](#); ricercare su internet

problemi nella trasmissione dei telecomandi; ci sono dei bits che sembrano azzerati fissi; si appura che si tratta di un effetto del modo di lavorare della telemetria che 'memorizza' gli status fino al nuovo comando;

problemi nella trasmissione dei telecomandi: mancava una resistenza nella scheda; questo non appariva fino a che venivano fatte prove con TTL, ma appare adesso (per maggiori dettagli sentire Andrea)

problemi nella solidità e documentazione: un filo al connettore si é staccato nel corso delle varie manipolazioni; un cavetto interno era infilato nel posto sbagliato

problemi nella gestione del VTS; a quanto sembra non solo non si riesce a decodificare le parole (pur essendoci lock), ma sembra che non si riesca nemmeno a programmarlo per le simulazioni, ma malgrado l'impegno profuso alle ore 4 del 22 non essendoci più tempo materiale per le varie operazioni il risultato é meglio specificato qui a fianco. Il lancio viene rinviato al giorno 25

*22 - 7 - 2002*

Inviato a Wursteisen un rapporto sommario<sup>50</sup>.

Si riceve conferma<sup>51</sup> sul modo barocco di calcolare le orbite ( e cioè solo a mano)

Nuovo incontro con Gerardi a proposito del flusso di telemetria dalle stazioni remote ed a proposito del fatto che non riconosce sync word.

Seduta con Morelli apparentemente sempre sui problemi dei telecomandi.

*23 - 7 - 2002*

<sup>50</sup> The balloon flight from Trapani, scheduled for the 22<sup>nd</sup> of July 4.00 UTC and expected to measure in coincidence with Envisat overpass (orbit 2051) has been cancelled because some of launching requirements had not been met..

Taking into account the meteorological conditions and the difficulties in launching in the evening next flight opportunity is on 25<sup>th</sup> (the overpass on 24<sup>th</sup> which takes place near Sicily cannot be chosen because of the launch timing).

Discussion is in progress in order to have another flight of the Geophysica scheduled for the same date.

<sup>51</sup> A tiny correction to Herberts note,

The overpass tables as constructed by Manolo Sanchez, do contain the step function Azimuth Correction, That was the main reason that Cees Blom and Patrick Wursteisen had conflicting predicted tangent points.

The along track timing of the tangent point in the overpass tables provided is however dependent of the start time of the MIPAS NOM sequence.

This timing was still unknown to Manolo when generating the program and the data. Therefore the nearest tangent point to reference point is provided.

So that is why Herbert and myself tested last Wednesday, the "latitude tuning" approach, and implemented this for coming week as explained by Herbert.

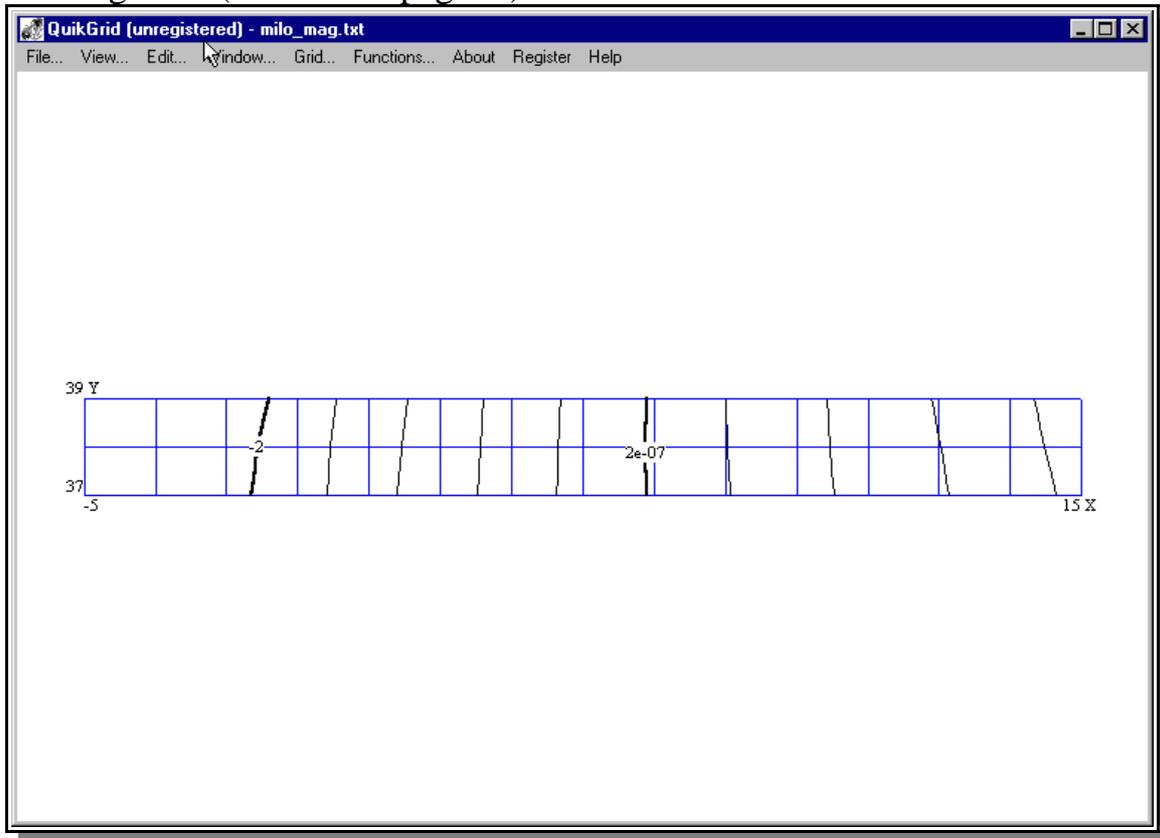
This is the only method which can give, rather accurate timing and position prediction for the Mipas measurements.

Furthermore they provide a regular grid of tangent points.

The only disadvantage is that it requires manual planning of a Special Event Mode every orbit.

I should also thank our ESOC colleagues, who today accepted to perform an extra Mission Planning session Saturday morning to get these SEM's in for Monday morning.

Viene richiesto e preparato un appunto sulla declinazione tra Trapani e la Spagna; i [risultati](#) calcolati sulla base del modello [IGRF](#) sono nella figura seguente (vedi anche pag. 19)



In cui la declinazione é indicata con risoluzione di 0.4 gradi su una mappa di risoluzione 1 grado.

Abbiamo colto l'occasione dell'intervallo per verificare a che temperatura andrebbe un coating di alluminio; in assenza di scambi ulteriori abbiamo un [equilibrio radiativo](#) e, se il riscaldamento é essenzialmente quello solare:

$$\varepsilon_{v-uv} \pi \sin^2 \theta_s = \pi \varepsilon_{ir} T_{Al}^4$$

Assumendo come valore per la emissività termica il valore 0.04 (valore massimo tra quelli ritrovati letteratura), 0.1 per lo assorbimento solare (minimo tra quelli trovati) con un angolo sotteso dal sole pari a 0.5 gradi si ottiene

$$T_{al} = 0.28 \sqrt[4]{1700} \text{ °K}$$

che, come previsto, é un valore abbastanza alto<sup>52</sup>.

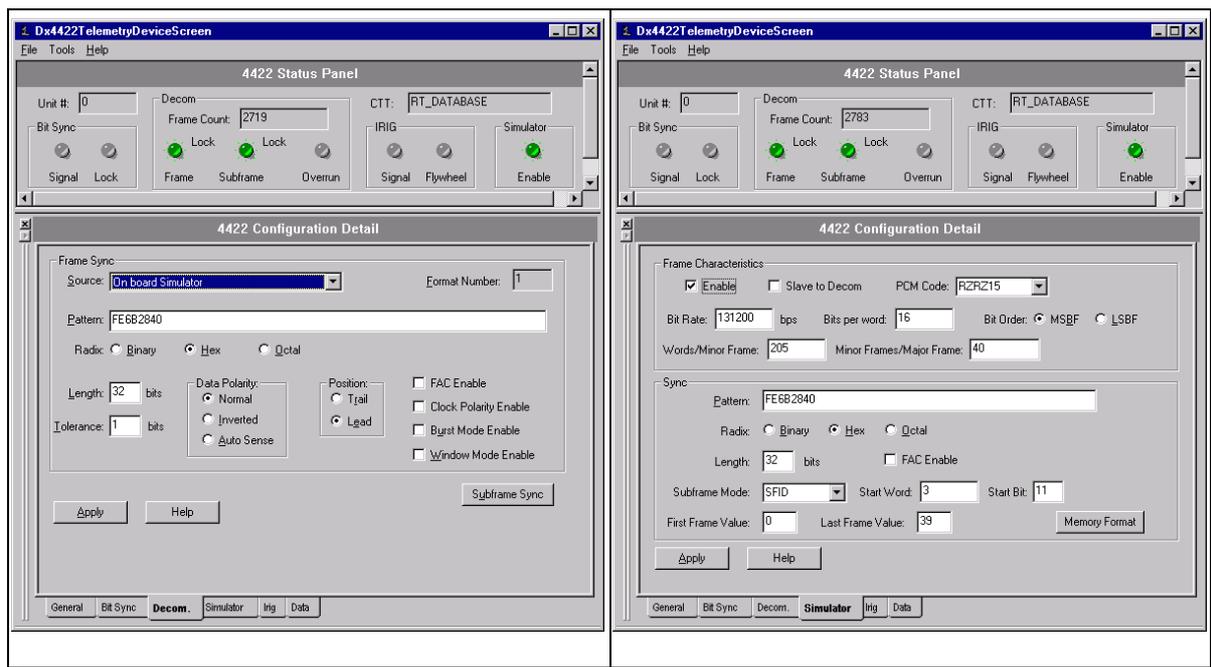
In realtà posso pensare che, siccome il sole riscalda solo una parete e che sono almeno 4 quelle che dissipano, sia possibile guadagnare un fattore circa 1.5 nella temperatura ( $\sqrt{\sqrt{4}}$ ). Il conto comunque dovrebbe essere verificato indipendentemente. Con lo stesso ragionamento mi viene fuori che con il telo bianco (cfr pag. 34, per l'UV vedi [qui](#) e per l'IR vedi [qui](#)) il coefficiente di assorbimento é dell'ordine di 0.45 (vedi lo [spreadsheet](#) con

<sup>52</sup> Ed allora come mai usano alluminio a terra per raffreddare? Beh, prima di tutto c'è una asportazione di valore per convezione (aria), poi ci sono perdite di conduzione (verso la struttura).

T=6000), il coefficiente di emissione é circa 0.9 e la temperatura risultante viene di 280K, vicina allo zero centigradi.

Nel corso delle verifiche pomeridiane un comando inviato ha un effetto inatteso; la causa viene rintracciata nel fatto che la attuale filosofia dei comandi prevede che lo stesso comando possa avere, a seconda della storia passata, un aspetto diverso (per fare un esempio: se un bit é 1, livello alto, esso viene dalla interfaccia comandi interpretato come un ordine *cambia lo stato del relè*; pertanto se il relè era già a livello alto tale bit deve essere tradotto in 0 (non cambiare lo stato), mentre se era basso deve essere lasciato a 1; é pertanto importante che il calcolatore che traduce i comandi sia unico; due calcolatori o due programmi traduttori hanno una immagine diversa dello stato della macchina.

Viene anche risolto il problema del collegamento VTS; c'era un mismatch tra MSB e LSB; si tratta di un parametro settabile; non ho trovato in rete informazioni sul sistema (anche se credo di aver trovato il [produttore](#)): riportato tuttavia, a titolo di esempio, un paio di schermate (riprese dal sito di un'altra ditta) in cui appare il famigerato settaggio (cliccare sulle immagini per un ingrandimento):



24 - 7 - 2002

La giornata odierna non segnala niente di eccezionale se non un violento alterco a seguito di una 'Nota Storica' (sic) del responsabile campagna da cui si evince che la responsabilità dei ritardi nella campagna é da ascrivere al gruppo di ricerca; sia per non essere stati pronti al momento del lancio del 22, sia per aver fornito informazioni taroccate a proposito della parola di sincronismo. Alla lettera (ufficiale e citata nelle minute del briefing) viene preparata ed inviata una [risposta](#).

**25 - 7 - 2002**

***Sulle considerazioni seguenti sarà opportuno avere un visto di conformità da parte di Enzo ed Andrea.***

Più significativo																		
Primo nel tempo																		
	E					B					9					0		
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0			
0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1			
	0					9					D					7		
														Meno significativo				
														Primo nel tempo				

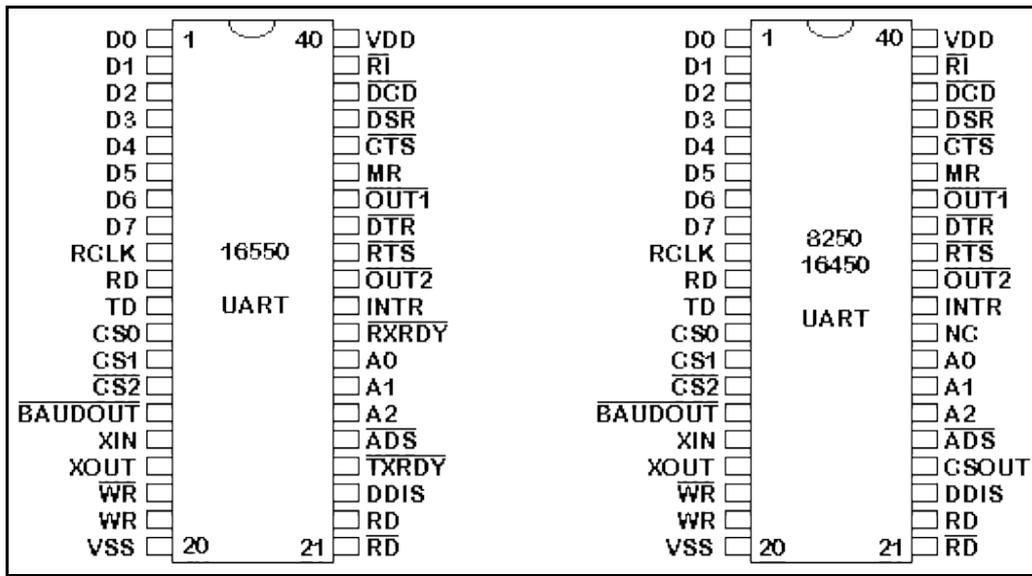
Le prime due righe indicano la parola di sincronismo sia in formato Hex che in formato binario (utilizziamo 0xEB90); dal punto di vista del decommutatore frame si tratta di ricercare questa configurazione nel treno dei bits e verificare che si ripeta secondo la cadenza prestabilita (ogni 16 parole, cioè ogni 256 bits, salvo il sync del major frame).

Non é detto che sotto l'occhio del decommutatore i bits scorrano da sinistra verso destra, ma possono scorrere da destra verso sinistra (che é il modo con cui, se interpreto bene, li invia la nostra telemetria). In quel caso la parola di sincronismo (cioé la sequenza temporale che deve cercare il decommutatore) diventa 0x09D7; fino a che ci interessa l'aggancio al treno di bit la cosa può fermarsi qui in quanto quello che si richiede a questo punto é la restituzione inalterata come sequenza temporale del treno di bit, eventualmente squadrato e ripulito dei dati non interessanti.

Il problema cambia se si intende interpretare i dati. In questo caso oltre alla informazione sulla sequenza temporale é importante sapere se nel treno dei bits il primo in ordine di tempo é anche il più importante (con peso maggiore)

1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	45962
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	20941

Nella tabella qui di sopra ad esempio riporto una configurazione il cui valore cambia pesantemente a seconda di come si interpreta il bit più significativo (primo in ordine di tempo o ultimo in ordine di tempo?).



Una ulteriore difficoltà che può colpire (si tratta di capire come funzionano le procedure interne del sistema) è che nella conversione a seriale appare anche un terzo incomodo che la porta seriale; questa porta lavora a 8 bits per volta come si vede dallo schema allegato qui di seguito. Si deve essere certi che essa lavori in accordo con quanto previsto dagli altri apparati. Mi sembra che questo possa essere rapportato alla domanda: cosa significa per il decommutatore MSB (o LSB)? Se gli si spiega LSB provvede in memoria a 'rovesciare' l'ordine dei bits? E quando li passa alla porta seriale opera un ulteriore rovesciamento?

Cerco di spiegarmi meglio: in locale invio il LSB per primo; metto un decommutatore che, avvertito che il LSB viaggia per primo, ripete sulla porta pcm di uscita lo stesso treno di bit con il LSB primo. Supponiamo adesso che la macchina non possa colloquiare via pcm, ma sia obbligata a viaggiare per seriale. La macchina acquisisce il dato e in memoria lo rovescia poiché sa che il primo bit in arrivo è il LSB. A questo punto passa alla seriale i 16 bits a gruppi di 8 (ordinandoli in sequenza come vuole); la seconda seriale riceve le sequenze e le riparallelizza fino a che ci ritroviamo in memoria i dati con in bits nell'ordine inverso a quello cui eravamo abituati. Uno schema di spreadsheet per il maneggio dei bits si può trovare [qui](#).

Finisce il secondo bidone di azoto ....

Il disk on chip della AMPRO sembra saltato; viene inserito al suo posto un altro chip, ma siccome è diverso si debbono settare jumper; richiesta informazione con massima urgenza.

Riassumiamo la situazione della telemetria alla sera: dopo molti problemi di aggancio della 64k via Marconi (probabilmente legati alla vicinanza della antenna, effetto lobi) la situazione sembra la seguente:

<i>Telemetria</i>	<i>Percorso</i>	<i>status</i>
64k	Esperimento, codifica, trasmissione, ricezione, bit sync , cavo, GSE	OK
10.2k	Esperimento, codifica, trasmissione, ricezione, bit sync (VTS), cavo, GSE	OK

<i>Telemetria</i>	<i>Percorso</i>	<i>status</i>
VTS	Esperimento, codifica, trasmissione, ricezione, selezione VTS, ritrasmissione via router, cavo GSE	OK

26 - 7 - 2002



Riporto qui di fianco una tipica espressione del gruppo ogni volta che si accendeva il sistema e si verificava qualche intoppo (perdita telemetria, rifiuto di accendersi)

Avvertito Davì (tramite Damone o qualcosa di simile) che le bombole di gas criogenici sono a loro disposizione per il ritiro.

Si approfitta dell'intervallo per calcolare [altezza e declinazione](#) del sole durante il volo. Calcolo fatto con pagina web.

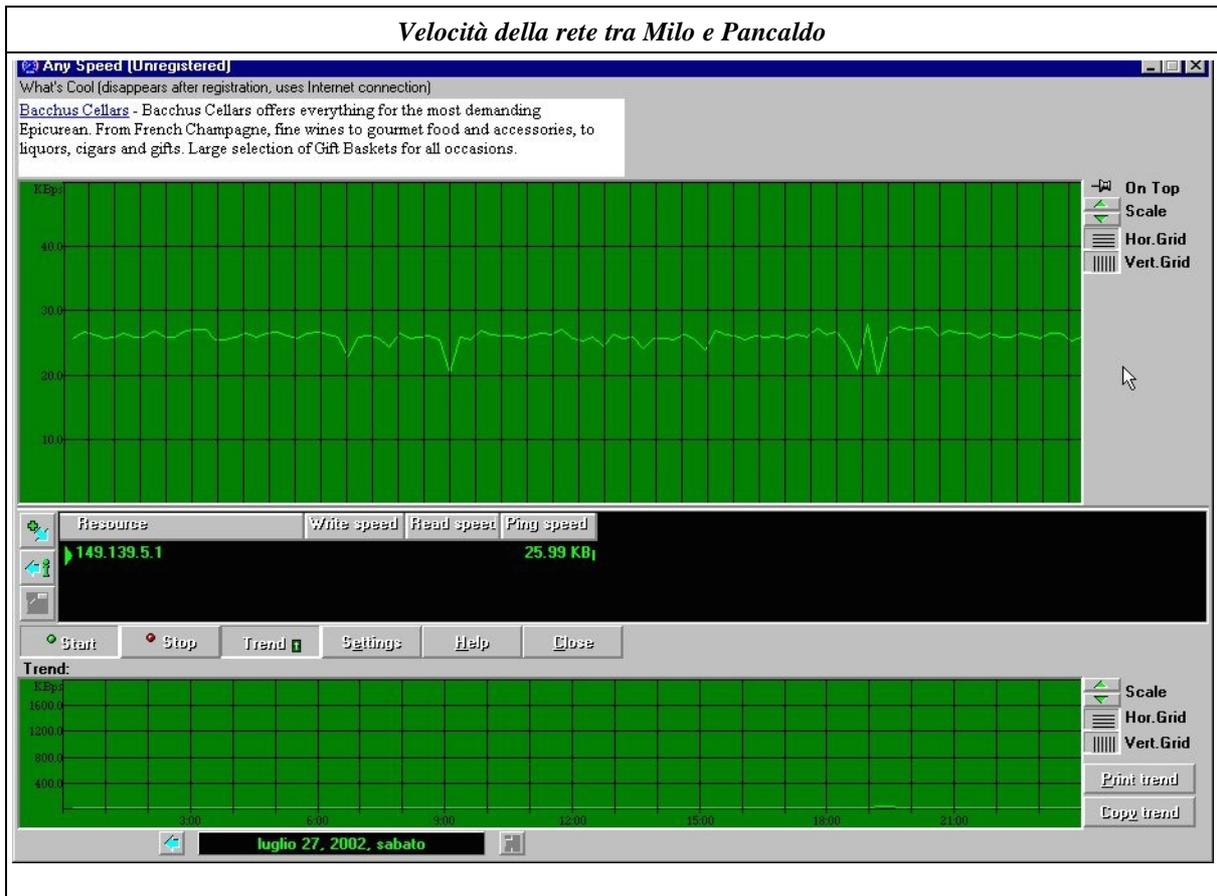
Si segnala una rumorosità eccessiva del segnale di controllo del laser; sulle oscillazioni lente (mancanza di stabilizzazione) si aggiungono oscillazioni rapide (tipo 2hz)

Partono Bruno e Giancarlo, arriva Giovanni.

27 - 7 - 2002

Per quello che riguarda le oscillazioni lente Giovanni ritiene che possa essere un problema di 'invecchiamento' del DC/DC converter usato per il controllo. Si proverà a sostituirlo. I briefing del meteo continuano a non dare speranza

Colgo l'occasione per verificare la velocità della rete verso Pancaldo che risulta essere attorno ai 28 kbits/sec abbastanza stabile.



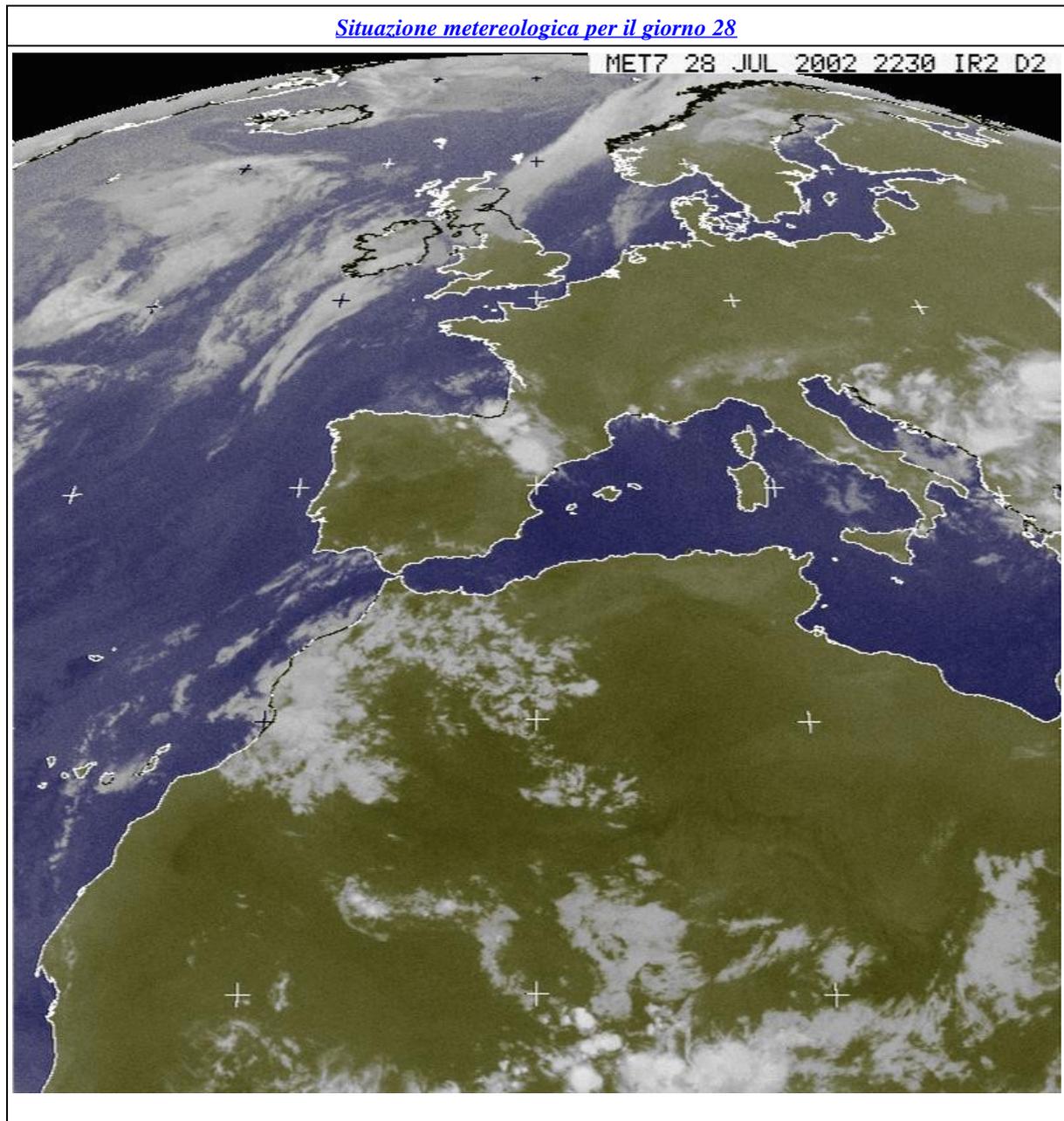
La prova di sostituzione del DC/DC non dà i risultati sperati. Vengono provate diverse combinazioni laser elettronica con i seguenti risultati

<i>Prove fatte per stabilizzazione laser</i>			
	Laser	Nuovo	vecchio
elettronica			
nuova		Buono	Buono
vecchia		Buono	cattivo

Come si vede una sola combinazione comporta un risultato non stabilizzato, per cui la responsabilità del problema non può essere ascritta ad un componente soltanto. Al momento il suggerimento di Giovanni che, siccome c'è una leggera differenza nelle costanti di tempo dei due set di elettronica (quella nuova ha una costante di tempo maggiore), qualsiasi piccolo errore nella parte laser (ad esempio il termistore non fissato bene) viene trascurato dalla nuova elettronica (costante di tempo lunga), mentre viene preso in carico (erroneamente in questo caso) dalla vecchia elettronica.

*28 - 7 - 2002*

Alla riunione meteo viene data al 50% la possibilità di lancio per la mattinata del 29. Si decide di procedere.



Un ulteriore sito per la verifica é [qui](#).

Verificate per l'ennesima volta le frange; aggiustate al meglio. Variazione massima da 1.8 V a 1.3 V. Non abbiamo fatto nessun test per capire quale sia il valore minimo delle frange oltre il quale si perde il controllo.

Nella serata si deve cambiare 'al volo' un pacco di batterie della telemetria che é risultato difettoso (perde acido o qualcosa di simile).

Con Andrea si valuta la correzione per declinazione magnetica che risulta essere di 91 unità per grado. Siccome la declinazione (vedi pag. 46) tende a ruotare verso Est, noi dobbiamo correggere facendo ruotare verso West; siccome il valore dal punto di vista dell'encoder varia insenso orario dobbiamo correggere negativamente (cioé il valore 91 deve essere sottratto).

Vengono fatte tutte le [prove richieste](#) nel piazzale (per alcune immagini vedi [qui](#) e [qui](#)) e la [gondola viene portata sul pad](#); verso le ore 4, siccome il vento risulta essere ballerino viene presa la decisione di rinviare

29 - 7 - 2002

Si dorme fino a tardi, arrivo alla base alle ore 15.00 circa. Arriva il [primo rapporto](#) di Wursteisen.

Rifatto pieno di elio e azoto, ciclato He3, rimesso elio 4, sostituite batterie. [Dewar portato sul pad](#) messo a posto con barre, tubo di rame per stasare ecc; fatta [cintola di nastro adesivo a due altezze](#). Alle 23.00 il pallone prende il via.

Salita lenta, turbolenze con anche moti discensionali, Il funzionamento sembra buono fatta eccezione per una oscillazione a bassa frequenza sul fotodonduttore quando di guarda in basso. Dopo le prime corse a bassa risoluzione vengono fissati i guadagni a 6 e 7 rispettivamente e si dà l'avvio alle scansioni lunghe (2A60); la prima scansione (che avviene ad altezza di circa 25 km) viene interrotta quando la linea di mira guarda circa a 15 km (e cioè a circa 12 km sotto il livello di galleggiamento). ~~Siccome salta una calibrazione ci si accorge di un errore nel software delle scansioni, sono numerate male (es: 1840, 1842, 1843, ...)~~

Al momento di interrompere la seconda scansione ci si accorge della impossibilità di mandare comandi. Risulta che essi vengono inviati e riecheggianti dalla gondola, ma non passano. Non passano allo interferometro come non passano all'azimuth. Che non passino si verifica inviando comandi innocui (tipo B701) e notando che non solo non vengono attuati, ma che non vengono considerati né pending né unknown command. Sembra perciò da scartare l'ipotesi che uno dei comandi (che vengono mandati in sequenze di 2 gruppi da 2 bytes) sia 'scivolato' e che il riimpacchettamento sia errato. Non osiamo mandare il reset in quanto c'è il timore che magari venga accettato, ma poi cadano di nuovo le comunicazioni. Giovanni sottolinea la importanza del watch dog.

Il pallone viaggia oggi lentamente (attorno agli 80 km/h); lenta deriva verso Sud fino a giungere a 37 gradi nelle vicinanze di Algeri, poi riprende lentamente verso Nord. Problemi nella ricezione dei dati (10.2k) quando il pallone entra sotto il controllo di Palma per cui, oltre a non poter mandare comandi non si riesce neppure a sapere cosa succede.

30 - 7 - 2002

Il pallone è atterrato nella regione della Sierra Nevada apparentemente senza maggiori danni. Si è adagiato su un fianco ma è stato facile (viste le caratteristiche pianeggianti della zona e la vicinanza di una strada) usare la gru del camion per raddrizzarlo. Ci sono state difficoltà a localizzarlo in quanto non funzionava il radiosegnalatore. Poiché non è stato possibile spengerlo (telecomandi) lo strumento è sceso operante, comunque non si se-

gnalano danni al movimento. Solo il sistema di controllo azimuth, causa la rottura di una saldatura all'aureola, ha avuto problemi in quanto la parte attiva, ancora accesa, si é 'piantata' nel terreno con i motori ancora accesi. I dischi rigidi sono stati recuperati ed é stato recuperato incolume il dewar in cui erano finiti i liquidi criogenici.

Vengono fatti inoltre notevoli esperimenti sulla esplosione fredda ([1](#) e [2](#)).

7 – 8 – 2002

E' arrivato il [secondo rapporto](#) di Wurstesein; abbiamo mandato un [rapportino](#) alla base; risulta che i dischi hanno registrato stupidaggini per cui si dipende molto da quello che é riuscito a fare la stazione remota di Palma.

**FINE**