

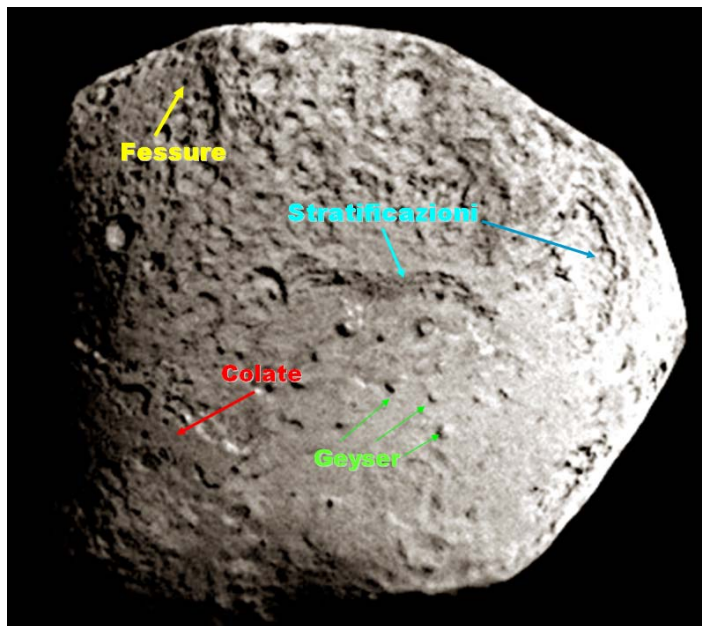
GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 127

Marzo-Aprile 2011

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

A tutti i soci



15 Febbraio 2011, h 5,43 (ora italiana): l' incredibile geologia scoperta dalla sonda Stardust-NexT sul nucleo della cometa Tempel-1, in una missione che rimarrà per sempre nella storia. Sei anni prima la sonda Deep Impact aveva colpito con un missile l'altro emisfero della cometa.

Il 12 Aprile 1961, con l' impresa del russo Yuri Gagarin, primo uomo lanciato nello spazio (vedi le nostre serate pubbliche di Aprile 2011 e una emozionante ANews di P.Ardizio), il mondo della scienza e della tecnologia è cambiato per sempre. Nessuno, però, avrebbe mai immaginato a che livelli il progresso spaziale sarebbe arrivato dopo 50 anni!

Nel mese di Febbraio 2011, in particolare, la scienza astronomica ci ha regalato alcune straordinarie novità, vicine e lontane.

La prima, pubblicata ufficialmente sul numero del 3 Febbraio 2011 della rivista *Nature* (vol. 470, pp 53-58), riguarda la sonda Kepler, la navicella che da due anni ricerca pianeti transitanti sul disco della loro stella: si tratta della scoperta del primo sistema planetario extrasolare, composto da almeno sei pianeti attorno ad una stella distante 200 anni luce. Inevitabile che vi dedicassimo gran parte di questa lettera, cercando di chiarire molte delle inesattezze normalmente riportate dai comunicati stampa.

Il secondo evento risale alla notte di San Valentino tra il 14-15 Febbraio, quando la sonda Stardust (che nel 2004 aveva già esplorato la cometa Wild-2 riportandone a casa migliaia di frammenti) è riuscita nella meravigliosa impresa di sfiorare da soli 178 km (un record assoluto) il nucleo di 6 km della cometa Tempel-1, inviandoci informazioni scientifiche talmente inaspettate da cambiare per sempre le idee che ci eravamo fatti sulle comete. Il fatto che i media di casa nostra non se ne siano quasi accorti non ci può stupire: chi si occupa normalmente di stupidaggini perde inesorabilmente la percezione delle cose importanti.

Un terzo evento è molto vicino a noi del GAT: si tratta di uno splendido volume sulla fotografia astronomica-digitale che è costato a Lorenzo Comolli due anni di duro lavoro (vedi presentazione in questa lettera).

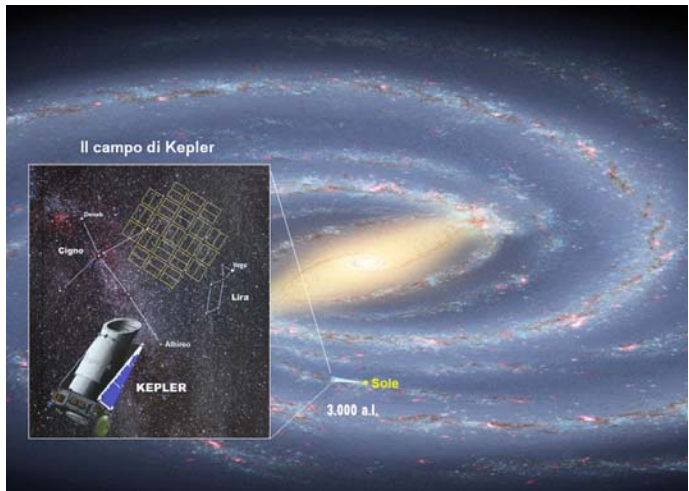
Passiamo adesso agli appuntamenti dei prossimi due mesi, inevitabilmente legati alla storica data del 12 Aprile 2011, che coincide con il 50° anniversario dell'impresa di Yuri Gagarin, il primo uomo che venne lanciato nello spazio.

Lunedì 21 Marzo 2011 h 21 Cine-Teatro P.GRASSI	<i>Conferenza del dott. Cesare GUAITA (Presidente del GAT) sul tema</i> <u>I BATTERI 'AVVELENATI' DEL MONO-LAKE.</u> Lo scorso 2 Dicembre 2010, un folto team di ricercatori americani ha pubblicato una ricerca che ha letteralmente scosso il mondo scientifico: il batterio GFAJ-1, scoperto nel Mono Lake, un lago vulcanico della California dalle acque iper-saline e iper-alcaline, sarebbe in grado di sostituire il P (fosforo) con l' As (Arsenico) nel suo DNA. Con enormi implicazioni anche nella ricerca di vita extraterrestre.
2-3 Aprile 2011, in pullman Partenza: Sabato 2 alle h 6 Ritorno: Domenica 4 sera	<i>Spedizione scientifica del GAT in UMBRIA per una grande rassegna scientifica, sul tema</i> <u>IL PIANETA CHE CAMBIA: CLIMA, ACQUA, DINOSAURI</u> Una mostra realizzata dal museo di storia naturale di New York, approdata per la prima volta in Italia. Sabato 2 Aprile: <u>PERUGIA-mostra sul Clima</u> e <u>ASSISI-mostra sull' acqua</u> . Domenica 3 Aprile: <u>GUBBIO-mostra sui Dinosauri</u> e <u>visita alla Gola del Bottaccione</u> (dove venne scoperto il famoso strato di argilla lasciato dall'asteroide che estinse 65 milioni di anni fa i dinosauri). Quota: Euro 200. Prenotarsi al più presto presso la Personal Tour di Varese: Tel. 0332-298919
Lunedì 4 Aprile 2011 h 21 Cine-Teatro P. GRASSI	<i>Conferenza di Piermario ARDIZIO (massimo esperto di Astronautica) sul tema</i> <u>YURI GAGARIN 50 ANNI DOPO.</u> Il 12 Aprile 1961, con il lancio in orbita del russo Yuri Gagarin, il mondo contemporaneo è cambiato per sempre. Rivissuta a mezzo secolo di distanza, l'impresa di Gagarin appare ben diversa (sia dal punto di vista tecnico che umano) da come venne presentata dai mezzi di informazione del tempo.
Lunedì 18 Aprile 2011 h 21 Cine-Teatro P.GRASSI	<i>Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO (esperto di cinematografia scientifica) sul tema</i> <u>NEL 1961 L' UOMO RAGGIUNGE LO SPAZIO: LE REAZIONI IN ITALIA E NEL MONDO.</u> In una serie di importanti testimonianze filmate, verrà rivissuta la vita in Italia in quegli anni sia dal punto di vista sociale, che politico che scientifico.
Lunedì 2 Maggio 2011 h 21 Cine-Teatro P.GRASSI	<i>Conferenza a cura di molti esponenti del GAT sul tema</i> <u>TERRA, CLIMA E DINOSAURI .</u> Il resoconto (sia turistico che scientifico) del viaggio del GAT in Umbria per la visita di tre eccezionali mostre scientifiche dedicate alle trasformazioni presenti e passate della Terra. Particolare attenzione verrà dedicata ai famosi depositi di argille di 65 milioni di anni fa che, scoperti a Gubbio negli anni 80, hanno permesso di attribuire ad un impatto cosmico l'improvvisa scomparsa dei grandi rettili del Cretacico.

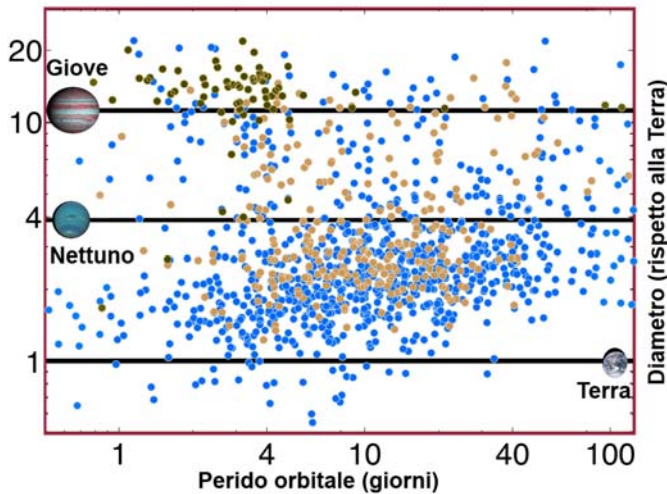
La Segreteria del G.A.T.

1) I 1200 PIANETI DI KEPLER.

Sabato 19 Febbraio 2011, a Washington, durante il Congresso annuale della AAAS (l' 'American Association for the Advancement of Science' cui il GAT aderisce da oltre 25 anni) William Borucki, ideatore e principale responsabile della missione Kepler, ha presentato una statistica del numero di possibili pianeti esistenti nella nostra galassia, la Via Lattea. Come noto Kepler è un satellite lanciato nello spazio il 7 Marzo 2009, con il compito di scrutare con continuità un campo di 150.000 stelle fino a 3.000 a.l., in una piccola regione della costellazione del Cigno che corrisponde a circa 1/400 di tutto il cielo, alla ricerca di pianeti extrasolari transitanti sui dischi delle loro stelle. La maggior parte di queste stelle sono nane rosse, un migliaio sono giganti rosse, un altro migliaio sono stelle variabili (per le quali sono possibili solo studi di astro sismologia e non certo la ricerca di transiti planetari) :

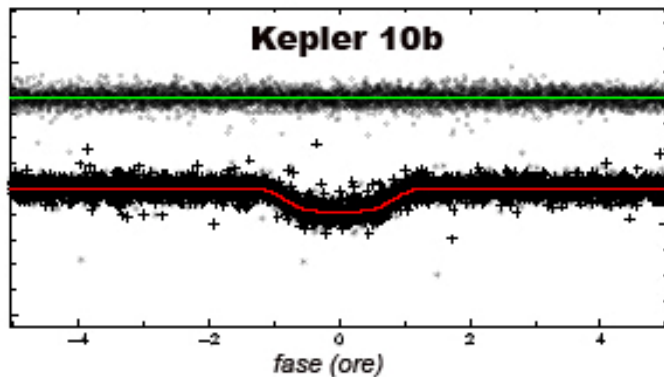
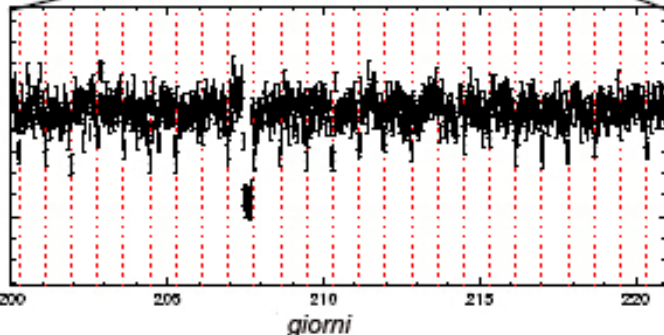
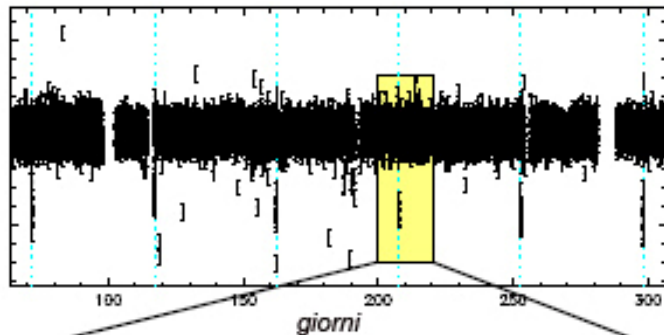


Nei primi 10 giorni di missione (segmento Q0 dal 2 al 12 Maggio '09) vennero scrutate 52.496 stelle di $m > 13,6$ tra cui, a scopo di controllo, tre stelle già note per avere pianeti transitanti (TrES-2, HAT-P-7b e HAT-P-11b). E' poi seguito il segmento Q1 (33 giorni fino al 16 giugno '09, durante il quale sono state scrutate 156.097 stelle di massa solare alla ricerca di pianeti di massa 1-10 volte quella terrestre. Dopo Q1 si sono succeduti segmenti di tre mesi: attualmente siamo al segmento Q6. Nel Giugno 2010 (quindi dopo un anno di lavoro) sono stati annunciati 850 KOI (Kepler Objects of Interest), di cui 150 subito scartati (oscillazioni di luminosità NON dovute a transiti). Il 30-50% dei rimanenti 706 KOI sembra di natura planetaria: Kepler, dunque potrebbe aver scoperto da 150 a 350 nuovi pianeti nei primi mesi di osservazioni. Misure Doppler RV (Radial Velocity) hanno permesso di identificare con sicurezza cinque pianeti singoli (vedi lettera GAT N. 122), denominati Kepler-4b, 5b, 6b, 7b, 8b (i primi tre numeri sono stati assegnati ai tre pianeti transitanti di controllo) ed alcuni sistemi planetari. Altri 400 candidati sono stati annunciati nel Gennaio 2011:



In definitiva, dopo due anni di lavoro, Kepler ha finora scoperto 1235 KOI, ossia possibili pianeti. La maggior parte di questi (662,

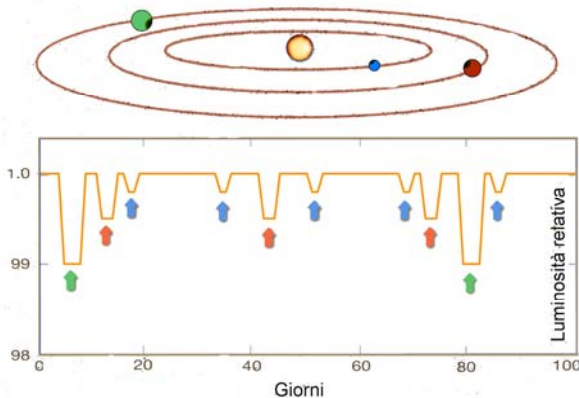
ossia 51%) ha dimensione nettuniana (attorno a 4 diametri terrestri). Altri 288 candidati (24%) sono delle 'super-terre' (1.5-2 diametri terrestri). Altri 162 candidati (11%) hanno dimensioni gioviane (10 diametri terrestri), mentre un piccolo numero (19) sono nane brune. Infine altri 68 (5,5%) hanno dimensioni paragonabili a quella terrestre e, a volte, anche consistenza rocciosa. Il caso più notevole è stato presentato all' inizio di Gennaio 2011 da Natalie Batalha (Università della California) durante l'annuale Congresso della AAS (American Astronomical Society) tenutosi a Seattle (Washington): si tratta di [Kepler 10b](#), ossia del 10° pianeta sicuramente accertato dalla missione Kepler (la scoperta è stata sanzionata da un articolo completo uscito su *Astrophysical Journal*, **729**, 27 del 20 Febbraio 2011) . Esso orbita circolarmente a 2,5 milioni di km da una stella di 0,9 masse solari (ma di quasi 12 miliardi d anni) situata a 564 a. l. dalla Terra: come conseguenza il periodo orbitale è di sole 20 h (0,84 giorni) e la temperatura superficiale raggiunge i 1800°C (sufficiente a fondere le rocce!). Dall' entità della diminuzione della luce stellare che Kepler ha misurato in maniera ripetitiva durante il transito, Kepler 10b ha mostrato un diametro di 1,4 volte quello terrestre:



Per contro G. Marcy et al. con il telescopio Keck-1 delle Hawaii, ha misurato per Kepler 10b, con la tecnica delle oscillazioni radiali (spostamento ritmico delle linee spettrali della stella in conseguenza delle perturbazioni indotte dalla rivoluzione del pianeta) una massa di 4,6 volte rispetto a quella terrestre. Ne deriva una densità di 8,8 (1,6 volte quella della Terra), quindi un pianeta fondamentalmente roccioso molto ricco di componente metallica (Ferro-Nichel). Il fatto è che, alla temperatura stimata di 1800°C, Kepler 10b potrebbe essere un pianeta interamente ricoperto da un enorme guscio fluido di lava incandescente ! Da questo punto di vista assomiglia un po' a CoRot-7b, annunciato nel Febbraio 2009 dal team del satellite Corot (il primo fotometro orbitante dedicata a transiti planetari): CoRot 7b ha infatti una massa di 1,8 volte quella della Terra ed orbita (in 20 h) a 2,5

milioni di km di distanza, attorno ad una stella di tipo solare situata a 390 a.l. in Monoceros.

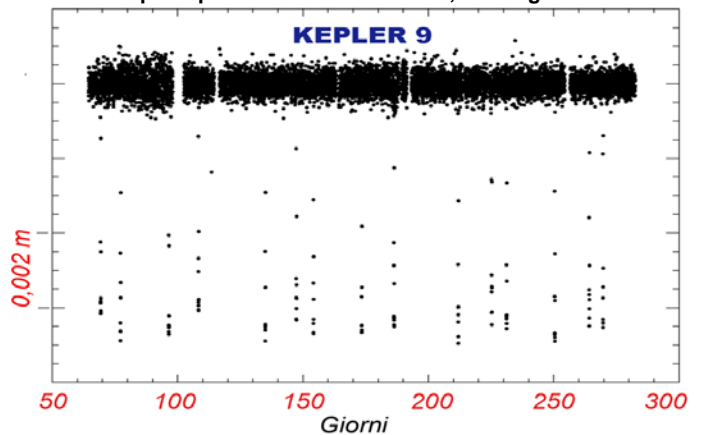
Tornando ai 1235 KOI scoperti da Kepler, va aggiunto che [54 di questi sono situati nella fascia di abitabilità della loro stella](#) (ossia ad una distanza tale da mantenere liquida l'eventuale acqua ivi presente). Questi 54 pianeti orbitano tutti attorno a stelle di massa minore rispetto al Sole: come conseguenza le fasce di abitabilità sono molto più vicine alle rispettive stelle che nel caso solare (dove la fascia di 'abitabilità' si trova più o meno a distanza di 150-250 milioni di km), quindi i periodi orbitali dei pianeti ivi immersi sono molto più brevi rispetto al caso terrestre. Siccome vige la regola che un pianeta debba essere confermato da almeno 3 transiti, ecco spiegato perché Kepler è riuscito a scovarli dopo solo un anno di lavoro. Per contro, nel caso di un oggetto terrestre in orbita di 'abitabilità' attorno ad una stella di tipo solare, il tempo necessario per la conferma sarebbe stato di almeno 3-4 anni: non a caso questo è anche il periodo minimo di durata dell'intera missione Kepler. Gli stessi 54 pianeti situati in fasce di abitabilità, presentano masse e dimensioni di tutti i tipi: però [solo 5 \(quindi un 10%\), mostrano dimensioni terrestri](#) e/o rocciose, quindi la capacità di supportare sulla loro superficie ampie riserve (laghi o oceani) di acqua liquida. E' innegabile che si tratti di obiettivi di primario interesse per il programma SETI. Va comunque aggiunto che per gli altri 59 pianeti in fasce di abitabilità, il problema delle dimensioni (maggiori di quelle terrestri) e della composizione (magari gassosa) potrebbe non essere così importante: basta infatti immaginare che attorno ad essi orbitino dei satelliti rocciosi di taglia terrestre (un po', insomma, come succede per i satelliti di Giove). Questi dati sono naturalmente approssimativi, ma solo per difetto: sia perché i dati finora elaborati da Kepler sono una minima parte di quelli acquisiti e sia perché i pianeti transitanti sono a malapena un 5% dei totali possibili. W. Borucki si è comunque servito di essi per questa statistica preliminare: [una stella su due avrebbe \(uno o più\) pianeti](#) e [una stella su 200 avrebbe almeno un pianeta terrestre 'abitabile'](#) (grosso modo lo 0,5% del totale, se è vero che su 1235 pianeti possibili, sono 5 quelli sono 'abitabili' di tipo terrestre). Considerando che, secondo le ultime stime pubblicate in Dicembre 2010 su *Nature* da [Pieter van Dokkum](#) (Yale University), le stelle della Via Lattea sono almeno 300 miliardi (le nane rosse sarebbero almeno tre volte più numerose di quanto stimato in precedenza), W. Borucki ne deduce che nella nostra galassia devono esistere almeno 150 miliardi di stelle con pianeti, quindi, come minimo, 150 miliardi di pianeti. Se 1 pianeta su 200 è un corpo terrestre 'abitabile' se ne deduce che [nella Via Lattea ci potrebbero essere almeno 700-800 milioni di pianeti 'abitabili'](#), ossia dotati di condizioni superficiali adatte allo sviluppo di forme di vita semplici (o complesse!). E' comunque assai probabile che più che singoli, questi pianeti facciano parte di sistemi planetari più o meno affollati. Tanto è vero che, sempre secondo le informazioni fornite da W. Borucki, tra gli oltre 1200 KOI di Kepler, [170 potrebbero far parte di sistemi planetari multipli](#) [vedi *Astrophys J.* [725](#), 1226-41 (2010)]. A dimostrarlo sono diminuzioni della luce di una stella in cui si intravedano differenti periodi e differenti intensità:



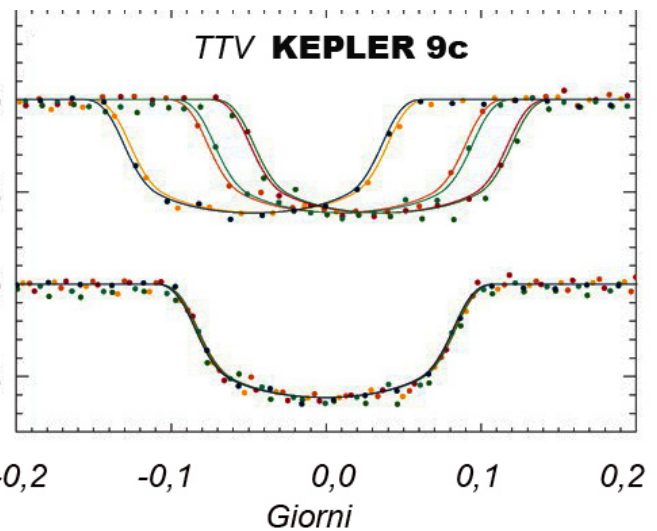
La prima stella con più di un pianeta (Kepler 9) venne annunciata con molta enfasi nell' Ottobre 2010 [*Science*, [330](#), 51-54 (2010)]. Poi, nel Febbraio di quest'anno [*Nature*, [470](#), 53-58 (2011)], l'annuncio più a sensazione: quello della scoperta di una stella (Kepler 11) circondata addirittura da 6 pianeti. Ma procediamo con ordine.

2) I 3 PIANETI DI KEPLER 9.

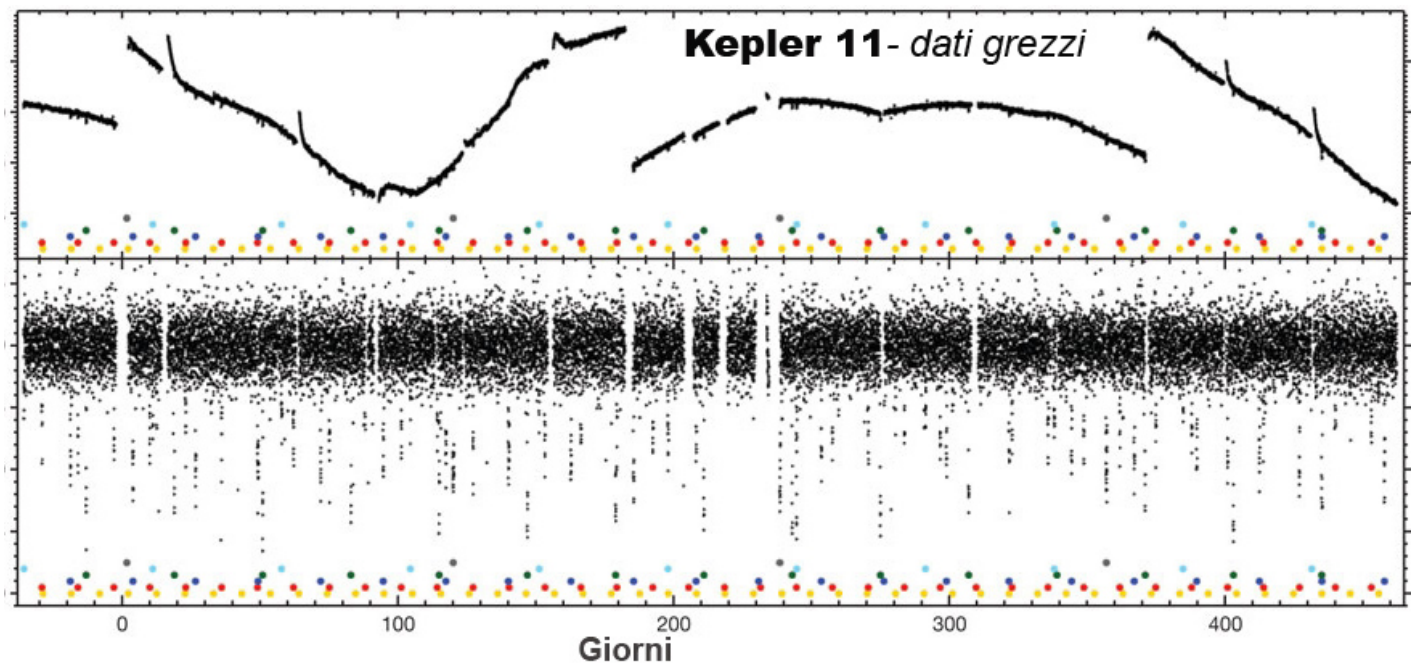
Kepler 9 è una stella di $m=13,3$, denominata KIC3323887 (ovvero KOI=377 nella lista Kepler dei candidati possibili). Si tratta di una stella di tipo solare ($M=1,07$ masse solari e $T=5500^{\circ}\text{C}$) che dista dalla Terra circa 2300 a.l. e che è stata osservata da Kepler per circa 200 giorni (13 Maggio-16 Dic. 2009, tra i segmenti Q1 e Q3), ogni 30 minuti. Eccone l'andamento fotometrico globale, dove le suddivisioni principali in ordinata sono di 0,002 magnitudini:



Questa curva di luce mostra due tipi di diminuzioni periodiche (7/1000 di magnitudine per una durata di circa 4 h), la prima con periodo di 19,2 giorni e la seconda con periodo di 38,9 giorni: questo indica la presenza di due pianeti di dimensioni gioviane (Kepler 9b e 9c), in orbita leggermente ellittica ($e=0,13$) rispettivamente a 0,14 u.a. (21 milioni di km) e 0,225 u.a. (34 milioni di km) di distanza dalla stella (quindi con temperature superficiali di 500-700°C). Il fatto che i due periodi di rivoluzione siano esattamente in rapporto 2:1, indica che tra i due pianeti c'è una stretta interazione gravitazionale. Questo fa sì che il momento dei minimi di luce mostri, ad ogni orbita, un incremento di 4 minuti per il pianeta più interno ed una diminuzione di 39 minuti per il pianeta più esterno. [Da questi cosiddetti TTV \(Time Transit Variations\) è possibile ricavare direttamente la massa dei due pianeti](#), che risulta rispettivamente di 0,25 e 0,17 masse gioviane:



Queste stesse masse sono state confermate anche dallo spettrometro HRES applicato al telescopio Keck-1 delle Hawaii, mediante la misura Doppler delle oscillazioni radiali delle righe spettrali della stella (RV, ossia Radial Velocity). Va aggiunto che lo studio approfondito della curva di luce sembra indicare anche la presenza di un terzo transito della durata di 1,9 h: si tratterebbe di [un terzo pianeta \(Kepler 9d\), di dimensioni terrestri](#) (diametro=1,6 volte la Terra), ruotante in 1,6 giorni a soli 0,0273 u.a. (3,6 milioni di km) dalla stella. Il rapporto 12:1 tra il periodo di Kepler 9b e Kepler 9d rende però impossibile la misura di qualunque TTV (valutabile in una decina di secondi). Inoltre la massa probabilmente modesta rende problematica (almeno allo stato attuale) anche la sua individuazione mediante misure a Terra di RV (valutabili attorno a 1,5 m/sec!).



3) I 6 PIANETI DI KEPLER 11.

Passiamo adesso all'ultima e più importante scoperta di Kepler, ossia quella di un sistema planetario (Kepler 11) costituito da ben 6 pianeti. I dati, pubblicati il 3 Febbraio 2011 sulla rivista *Nature* (470, 53-58) sono riassunti nella complessa curva fotometrica che riportiamo qua sopra, in dimensioni sufficientemente grandi per una agevole comprensione: i transiti dei sei pianeti sono individuabili dai 6 pallini colorati riportati nella parte inferiore sia della curva grezza (parte superiore) sia in quella tarata ed elaborata (parte inferiore). Ogni trattino sulle ordinate corrisponde a 1/10000 di magnitudine.

Kepler 11 è una stella di $m=14,2$ denominata KIC6541920 (ovvero KOI-157 nella lista Kepler dei possibili candidati). Si tratta di una stella di tipo solare ($M=0,95$ masse solari e $T=5680^{\circ}\text{C}$) che dista 200 a.l. dalla Terra e che è stata osservata da Kepler per circa 500 giorni con scadenza di circa 30 minuti. La relativa curva globale di luce mostra 6 tipi di variazioni periodiche di luminosità, in tempi compresi tra 4 h e 9,6 h: attorno a Kepler 11 ci sono quindi sei tipi di pianeti transitanti (Kepler 11b, c, d, e, f, g).

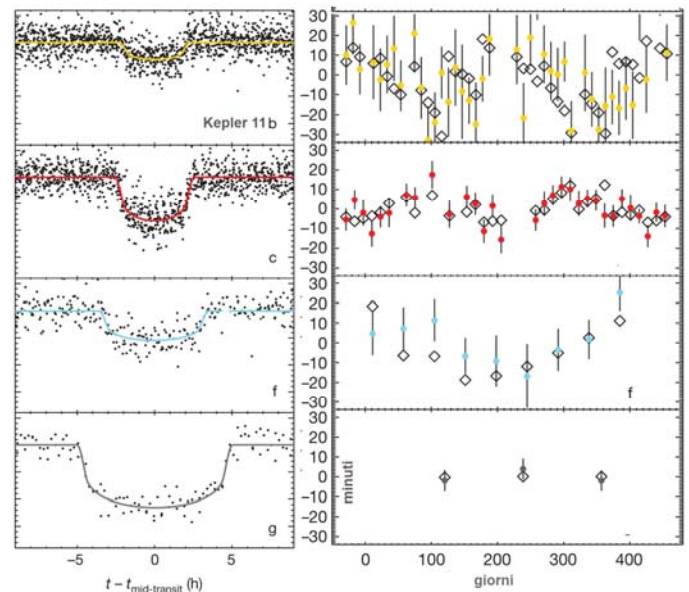
Le varie diminuzione della luce della stella sono dell'ordine dello 0,1% (1/1000 di magnitudine): questo implica che le dimensioni dei pianeti transitanti vanno da 2 a 4 diametri terrestri (1,97-3,15-3,43-4,52-2,61-3,66). I primi 5 pianeti hanno periodi orbitali tra 10 e 47 giorni, quindi distanze orbitali da 0,09 u.a. (13,5 milioni di km) a 0,25 u.a. (38 milioni di km). L'ultimo pianeta (Kepler 11g) ha un periodo di rivoluzione di 118 giorni, quindi si trova molto più lontano, a 0,46 u.a. (70 milioni di km).

Una cosa estremamente interessante è il fatto che i primi cinque pianeti sono così vicini reciprocamente, da perturbarsi a vicenda gravitazionalmente: questo fa sì che il momento calcolato a cui deve avvenire un certo transito subisca dei ritardi o degli anticipi (tecnicamente, come già accennato nel caso di Kepler 9, si parla di TTV ossia Transit Timing Variations), la cui entità è direttamente correlabile con la MASSA dei pianeti stessi.

Questo effetto è di grande interesse per almeno due ragioni:

- innanzi tutto conferma che a produrre le riscontrate micro-oscillazioni di luce della stella sono davvero dei pianeti transitati e non, per esempio, una variabilità intrinseca della stella stessa.
- In secondo luogo – e questo è un fatto di enorme importanza – permette il calcolo indipendente della MASSA dei vari pianeti, prescindendo dal metodo lungo e complicato della misura Doppler delle oscillazioni radiali delle righe spettrali della stella, effettuabili solo da terra, con spettrometri di altissima precisione applicati a grossi telescopi (per esempio HRPS al fuoco del riflettore da 3,6 m di La Silla, oppure HRES applicato al telescopio Keck-1 delle Hawaii).

Come esempi di TTV, riportiamo i casi di quattro dei sei pianeti che circondano la stella Kepler 11:



Come si può vedere, i pianeti b, c, f, essendo molto vicini tra di loro, mostrano, per reciproca interazione gravitazionale, nette oscillazioni (fino a 20 minuti) del periodo orbitale. Per contro questi TTV sono assenti sul pianeta Kepler 11g, data la sua maggiore lontananza dal resto del sistema.

Più di preciso, i calcoli indicano, per i primi cinque pianeti, questa successione di masse terrestri: 4,3-13,5-6,1-8,4-2,3. Come conseguenza si possono calcolare le seguenti densità: 3,1-2,3-0,9-0,5-0,7. Se ne deduce che i primi due pianeti potrebbero avere composizione 'quasi' terrestre, mentre gli altri tre pianeti dovrebbero contenere un'altra proporzione di H/He: fermo restando che l'estrema vicinanza alla loro stella ne deve rendere la temperatura superficiale assolutamente torrida (tra 1000 e 2000°C). Nulla invece si può dire, al momento, di Kepler 11 g, se non che la sua massa non può essere molto differente da quella degli altri: solo con una massa gioviana (ossia >300 masse terrestri) potrebbe indurre qualche TTV sul resto del sistema.

A cura di Lorenzo Comolli

Guida pratica alla astrofotografia digitale

Chi scrive è felice di comunicare la pubblicazione di un libro dedicato all'astrofotografia digitale, scritto insieme all'amico e fotografo Daniele Cipollina. Si tratta di un volume di 266 pagine dove si cerca di spiegare i segreti dell'astrofotografia moderna. Nella prima parte vengono illustrate le principali tecniche di ripresa legate alle diffusissime reflex digitali; nella seconda parte invece si approfondiscono le tecniche di elaborazione a computer, sia per quanto riguarda il pretrattamento che l'elaborazione "cosmetica".

Il testo è stato scritto con il duplice obiettivo di soddisfare sia il neofita che il più esperto: il primo viene guidato passo passo nell'apprendimento, mentre il secondo può affinare le proprie tecniche elaborative.

Dietro le quinte...

Spesso si sente dire che scrivere un libro è un lavoraccio... gli autori di questo non possono che concordare: anni di lavoro, concentrato in decine di weekend e in serate rubate alle osservazioni. Di un lavoro dedicato all'astrofotografia digitale, e in lingua italiana, se ne sentiva la necessità: con questo si spera di colmare un buco della nostra editoria, che nei decenni passati era invece ricco di testi sulla astrofotografia su pellicola. Purtroppo (o per fortuna) la tecnica moderna ha portato a un cambiamento completo delle tecniche di ripresa, e soprattutto di elaborazione. Nei primi anni 2000 l'astrofotografo si è trovato di fronte a un bivio: continuare con la pellicola o buttarsi nel mondo digitale. Chi ha scelto la prima via, prima o poi dovrà ricredersi, non solo perchè i risultati del digitale sono incomparabilmente migliori, ma anche perchè ormai le migliori pellicole sono fuori produzione (ad esempio la Kodak Technical Pan o la Ektachrome). Però il passaggio da pellicola a digitale non è indolore: dal laboratorio fotografico si passa al computer, e chi non è bravo con questo, lo deve diventare oppure finirà con l'abbandonare l'astrofotografia. E questo è purtroppo accaduto ad alcuni "big" dell'astrofotografia degli anni '90. Il libro vuole rendere il passaggio più semplice e al contempo vuole dare spunti di miglioramento a chi un po' di esperienza già ce l'ha.

Una parte dell'introduzione

La magia si compie quando, alzati per la prima volta gli occhi al cielo, il nostro sguardo è attratto da una miriade di punti luminosi che il primo, modesto telescopio rivela in tutto il loro splendore. Nonostante le limitate prestazioni dello strumento, osservando quelle schegge di luce sembra davvero di aver toccato il cielo con un dito. Se poi con il tempo l'interesse resta e la curiosità cresce si decide di catturare la luce di quei punti luminosi passando dall'osservazione alla fotografia, con l'intento di fissare sul sensore la delicata struttura di una nebulosa, il debolissimo bagliore di lontani ammassi di galassie oppure le intricate volute di polvere della Via Lattea. Finalmente l'oggetto solo osservato, o al più disegnato, si dovrebbe mostrare in tutto il suo splendore rivelando anche delicate sfumature di colore. Catturato, una volta per tutte.

Così crede, almeno, colui che per la prima volta si accinge a scattare una fotografia astronomica. Troppo tardi ci si accorge che i problemi sono appena cominciati: errori nello stazionamento polare, messa a fuoco imprecisa, eccessivo inquinamento luminoso, guida fotografica errabonda. Sembra che tutto cospiri a complicare le notti serene: se era una guerra l'osservazione visuale è ugualmente una guerra l'astrofotografia. Cambiano solo gli strumenti con cui la si combatte. Eppure non ci si arrende mai; ci si informa, si continua, si insiste fino a che i primi risultati non arrivano. E da quel momento in poi la strada è quasi tutta in discesa... [continua]

Buone astrofotografie e cieli sereni a tutti!

Lorenzo Comolli - Daniele Cipollina

Guida pratica all'astrofotografia digitale

GRUPPO **B** EDITORE

Dettagli:

Titolo: Guida pratica all'astrofotografia digitale
Autori: Lorenzo Comolli e Daniele Cipollina
Numero di pagine: 266
Numero di figure (tot, colori, b/n): 148, 74, 74
Dimensioni: 23.5 x 15.5 cm
Rilegatura: broccatura fresata
Anno e luogo di pubblicazione: 2011, Milano
ISBN: 9788895650333
Prezzo di vendita in libreria: 26€
Editore: Gruppo B Editore

Links:

- http://www.astrosurf.com/comolli/guida_astrofoto.htm
Sito con la descrizione dettagliata del libro
- <http://www.astronomianews.it/>
Sito del Gruppo B Editore

Indice:

Prefazione di Gianni Benintende; Introduzione.

Capitolo 1. La strumentazione

Le camere digitali; I sensori digitali; Telescopi e ottiche; Le montature; I sistemi di guida automatica; Gli accessori; I filtri fotografici.

Capitolo 2. Prima di cominciare

Il sito osservativo; Allineamento polare della montatura; I settaggi delle DSLR.

Capitolo 3. Iniziare a fotografare

L'acquisizione delle immagini; La messa a fuoco; Riprendere i frame di calibrazione: dark frame e flat field; Il bilanciamento del bianco; Il raffreddamento dei sensori; I tipi di astrofotografia; La scelta degli oggetti da riprendere; Inquadrare il soggetto; Lo scatto.

Capitolo 4. Il pretrattamento delle immagini

La necessità del pretrattamento; I programmi per la gestione tecnica delle immagini; La calibrazione delle riprese con dark e flat; Convertire i file RAW; L'allineamento e la composizione.

Capitolo 5. L'elaborazione cosmetica

Perchè elaborare?; La scelta del programma: Photoshop; I preliminari: la regolazione dei livelli e delle curve; La maschera sfuocata e la DDP; La correzione di colore selettiva sul cielo e sugli oggetti; Le tecniche RGB, LRGB, HaLRGB, HaOIII ed altre; L'elaborazione degli oggetti con elevata differenza di luminosità; La rimozione della vignettatura e dei gradienti; La riduzione del rumore di fondo; La riduzione dei diametri stellari; L'esaltazione del colore delle stelle; Aumentare la nitidezza con il filtro "Accentua passaggio"; L'uso dei plug-in; Creare le "Azioni" con Photoshop; Il salvataggio dei file.

Capitolo 6. Conclusione

Gestire le immagini; Diffusione su internet e sulle riviste; Stampare i migliori risultati; Consigli generali.

Appendice

Riferimenti bibliografici; Accessori da autocostruire; Formule utili.

Siamo ormai a 50 anni dal primo volo dell'uomo nello spazio, ma non ci sembra di vedere un grande entusiasmo nell'attività spaziale. Finalmente è partita la missione **STS133** (che ha consegnato **Leonardo**, trasformato in modulo permanente, che resterà agganciato alla ISS). Sarà seguita da altre due missioni Shuttle, le ultime, poi la gloriosa flotta verrà messa in pensione. Sarà sostituita da... chi lo sa?.. Il progetto Constellation verrà cancellato e, forse, sarà sostituito da **Liberty**, già l'ultima trovata per **L'Ares I**: potrebbe conservare parte del vecchio progetto ovvero il booster derivato dallo Shuttle a 5 segmenti, ma con la variante di usare il core centrale di **Ariane V**. La cosa più sensata al momento è stare a vedere cosa succederà.

Il 2011 potrebbe vedere la missione **Juno** partire verso Giove: infatti dopo una attenta revisione dei costi, dei fattori di rischio e della tecnologia necessaria, si va alla costruzione. La sonda, spinta da energia solare, dovrebbe raggiungere Giove nel 2016 viaggiando su di un'orbita polare ellittica, per raccogliere informazioni sulla composizione e formazione del gigante del sistema solare. Un dato importante sono i livelli di radiazione che sperimenterà la missione, mai visti prima, che hanno costretto tecnici e ingegneri a sottoporre gli apparati e i pannelli solari a test molto severi. A bordo vi saranno 9 strumenti di cui uno realizzato dall'ASI (Agenzia Spaziale Italiana).

Lanciato nello spazio in un abisso di segretezza, **Yuri A. Gagarin** ritornò a terra 108 minuti più tardi. L'onda emotiva della missione Vostok travolse i confini dell'URSS e si espanse rapidamente in tutto il globo. Fu certamente un altro duro colpo per gli USA, ma divenne anche la molla che li spinse poi nella direzione della Luna. In ogni caso il trionfante volo di Yuri Gagarin dell'Aprile 1961 inaugurò l'era del volo spaziale ed entrò nei libri di storia come una delle più importanti conquiste del 20° secolo. Il primo volo dell'uomo nello spazio fu ovviamente preceduto da molti anni di progettazione, sviluppo e test di capsule lanciate senza uomini a bordo. In base alle informazioni oggi rese disponibili, il vettore **R7** (lo stesso usato per mettere in orbita lo Sputnik) usato come base della Vostok aveva al suo attivo 46 voli, mentre il Block-E, usato come terzo stadio, ne aveva solo 16 e di sei lanci non se ne conosce l'esito perché gli stadi precedenti del vettore avevano sofferto dei malfunzionamenti. Se pensiamo alla Vostok invece troviamo che dei sette prototipi due non raggiunsero mai l'orbita e altre due non completarono la missione: certamente un quadro non particolarmente incoraggiante, anche se a quel tempo gli Stati Uniti non erano certamente messi meglio. I giorni precedenti furono un via vai di cosmonauti e riunioni. La sera del 7 Aprile i cosmonauti assisterono alle proiezioni video degli ultimi due lanci di test delle Vostok. Nello stesso momento la Vostok che Gagarin avrebbe pilotato venne pesata e con grande disappunto si scoprì essere sopra al limite massimo consentito di 4500-4700 Kg: pesava infatti 4725Kg. Per risolvere rapidamente il problema si decise di rimuovere dalla navicella parte dell'hardware usato per i test. Era l'8 di Aprile quando l'apposita commissione statale si riunì nuovamente per discutere di alcuni aspetti tecnici e decidere chi avrebbe pilotato la navicella. Kamanin, il capo dei cosmonauti suggerì Gagarin come pilota e Titov come riserva e tale scelta venne approvata. Nei giorni seguenti così Korolev si rivolse ai cosmonauti: " *...sicuri che nessuno di voi avrà paura ad accompagnarle nello spazio, siamo confidenti che il primo volo sarà un successo, vista la grande cura con cui è stato preparato ogni singolo aspetto della missione. Auguri Yuri Alekseevich.*" Quella stessa sera fu ufficializzato che Y. Gagarin avrebbe pilotato la Vostok, diventando il primo uomo nello spazio. Il giorno successivo, l'11 Aprile, iniziò la fase finale della preparazione per il lancio. Il primo evento fu il **roll-out**, poi la visita alla rampa di lancio e l'incontro con il personale addetto alla preparazione del lancio e con gli ingegneri per gli ultimi dettagli tecnici; alla fine della giornata gli specialisti medici collegarono gli opportuni sensori ai due cosmonauti per monitorare il loro stato di salute, augurando loro la buonanotte alle ore 22. Il grande giorno era finalmente arrivato: sono le 5:30 della mattina di quello storico **12 Aprile 1961** e iniziano le attività, sveglia, colazione, test medici e vestizione, poi alla rampa. Tutto è pronto. Il lancio avviene alle 09:06:59.7 (ora di Mosca), segue l'inserzione in orbita che sembrò nominale a Gagarin, solo perché non era a conoscenza che il secondo stadio (core stage) del razzo funzionò per un periodo più lungo del previsto, lasciando la navicella su un'

orbita con apogeo di 327 Km invece dei previsti 230 Km. Raggiunta l'orbita, Gagarin confermò l'attivazione del meccanismo della sequenza di atterraggio e iniziò alcune sessioni di comunicazione con la terra, ma con alterna fortuna. Sul giornale di bordo riportò alcuni dei record conseguiti, ma quando dovette iniziare alcuni esercizi di scrittura in assenza di gravità, la penna (normalmente vincolata con una cordicella) se ne volò via lasciando Gagarin senza un'importante strumento per l'esperimento. Optò allora per usare il registratore di bordo che presto terminò il nastro (il rumore di bordo spesso superava la soglia che metteva il registratore in funzione, attivandolo e riempiendo il nastro dei rumori di bordo); decise allora di riavvolgerlo ma, come spesso succede in questi casi, cancellò alcune informazioni precedentemente registrate. Venne così il momento di consumare il primo pasto nello spazio usando i tubetti in cui il cibo era contenuto: nel frattempo, sotto di lui scorreva il panorama mozzafiato del nostro pianeta. Tutto sembrò perfetto fino alla prevista accensione della durata di 40 secondi dei motori di rientro che avrebbe dovuto mandare la navicella di nuovo a contatto con l'atmosfera e quindi a terra. Scrisse Gagarin a tal proposito: " *appena i motori si furono spenti ci fu un forte scossone e la capsula iniziò a ruotare attorno al suo asse con una velocità molto alta (30°/sec); si vedeva la terra passare nell'oblò dall'alto in basso e da destra a sinistra, in un momento si vedeva l'Africa, il successivo l'orizzonte, altre volte ancora il cielo; avevo appena il tempo di proteggermi dall'intensa luce solare e spinsi quindi le mie gambe in avanti cercando di capire cosa stesse succedendo. Mi aspettavo, dopo 10 o 12 secondi dall'inizio della manovra di deorbit, la separazione della capsula di rientro dal modulo degli strumenti, ma non accadde nulla.*" Nel frattempo la navicella continuava la sua pazzesca corsa rotolando nello spazio in modo incontrollato e avvicinandosi sempre più agli strati più densi dell'atmosfera (ricordiamo che l'entry point atmosferico è fissato a 122 Km di altezza). Malgrado la situazione Gagarin scrisse che fu confidente nella buona riuscita della missione anche in questi momenti ed ebbe ragione, visto che con 10 minuti di ritardo (erano quindi le 10:35 ora di Mosca) avvenne l'attesa separazione. Fu proibito per decenni raccontare questi problemi. Anche dopo la pubblicazione dei resoconti di Gagarin si continuò a negare che vi fossero stati dei problemi a bordo, giustificando gli eventi con la confusione di Gagarin sulla reale tempistica degli eventi, ma alla fine grazie all'impegno di molte persone si è potuto conoscere non solo la vera storia della missione, ma anche le cause. Un esempio lo abbiamo nella sequenza iniziale di accensione dei motori di deorbit, dove una valvola non si chiuse completamente lasciando fuoriuscire parte del combustibile: come conseguenza di questa perdita, il motore si spense un secondo prima, rallentando la navicella meno di quanto previsto e impedendo al sistema automatico di spegnere i motori. Senza un appropriato comando di stop al motore, le linee del combustibile restarono aperte fino all'esaurimento dello stesso, lasciando in stallo la navicella. Ma non solo. In conseguenza della pressurizzazione dei gas e dei residui dell'ossidante, questi ultimi continuarono a fuoriuscire dagli ugelli di bordo, causando il moto disordinato della navicella di cui sopra. Erano previsti dei timer di sicurezza che interrompevano le sequenze importanti: essi funzionarono, ma senza tutta la spinta richiesta il sistema primario di separazione non venne attivato. Per fortuna il sistema di riserva si attivò come previsto 10 minuti più tardi di quello principale, appena i sensori di temperatura rilevarono il riscaldamento conseguente alla frizione con gli strati più alti dell'atmosfera. Il pilota, appena la navicella iniziò la discesa atmosferica, osservò i bagliori rossastri filtrare dall'oblò accompagnati dal crepitio della protezione termica che si consumava per il forte calore conseguente al fiero rientro atmosferico. Successivamente Gagarin valutò che la decelerazione aveva toccato circa il valore max di 10G e ricorda: " *ci fu un momento (una manciata di secondi) in cui i dati del pannello di controllo non li vedevo più a fuoco, stavo per perdere i sensi, cercai di riprendere il controllo di me stesso con il ridursi del valore dei G e la capsula che continuava la sua discesa verso l'agognata terra, mi preparavo all'espulsione.*" All'altezza di 7 Km venne espulso il portello principale, poi seguì il pilota e l'apertura del paracadute principale, seguito, pochi secondi dopo, anche da quello di riserva. Gagarin arrivò così a terra appeso a due paracadute, atterrando non lontano dalla cittadina di Smelovka.