

GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 109 Ottobre-Dicembre 2006

<http://www.gruppoastronomicotradatese.it>

A tutti i soci



La sensazionale scoperta del radar della CASSINI che *i poli di Titano*, (il grande satellite di Saturno simile alla Terra primordiale) sono *disseminati da laghi di metano liquido* (vedi foto qui a fianco ed il resto di questa lettera), è forse la miglior introduzione all' 8° Edizione della nostra mostra su L' ESPLORAZIONE DEL SISTEMA SOLARE che si svolgerà a TRADATE dal 21 ottobre '06 al 31 marzo '07, grazie alla lungimirante concessione, da parte del Comune, dell' intera Villa Comunale di via Mameli 13 (ex sede della Biblioteca) (vedi depliant allegato). Abbiamo e stiamo lavorando moltissimo (le vacanze sono state non un riposo ma un enorme stress fisico e mentale) per questa grande rassegna che costituisce un connubio davvero unico in Europa tra scienza planetaria e didattica dell' Astronomia. La scelta delle immagini ha richiesto una grandissima pazienza e competenza. Il risultato, però è tale da rendere questa edizione un' autentica gioia per gli occhi e per la mente. Con due pianeti su tutti: Marte (grazie alle incredibili evoluzioni superficiali di Spirit ed Opportunity) e Saturno+ Titano (grazie alle memorabili scoperte della sonda Cassini).

Ne approfittiamo per aggiungere che nella mostra Plutone non può più essere considerato un pianeta vero, dopo la decisione di 'declassarlo' presa a Praga il 24 Agosto scorso dalla 26° dell' I.A.U. (l' Assemblée mondiale degli astronomi). Per quanto gli Americani contestino ferocemente questa decisione (era l'unico 'pianeta' da loro scoperto nel 1930, e adesso se lo vedono togliere...) essa appare assolutamente corretta, dopo la scoperta (1992) che Plutone è solo uno tra centinaia di oggetti al di là di Nettuno denominati KBO (ossia oggetti della fascia di Kuiper) e, soprattutto, dopo la scoperta del primo KBO maggiore di Plutone (ERIS+ il satellite Dysnomia, nel luglio 2005). La mostra è fatta per il pubblico ma anche, e soprattutto, per le scuole: NESSUN insegnante di NESSUNA scuola deve rinunciare a portarvi in visita i ragazzi. In più abbiamo fatto sforzi enormi per portare a Tradate il Prof. M. Coradini, italiano che da 20 anni dirige, presso l'ESA a Parigi, tutte le missioni europee verso i pianeti. Un grande evento per Tradate e per il GAT, atteso per il 20 Nov. prossimo.

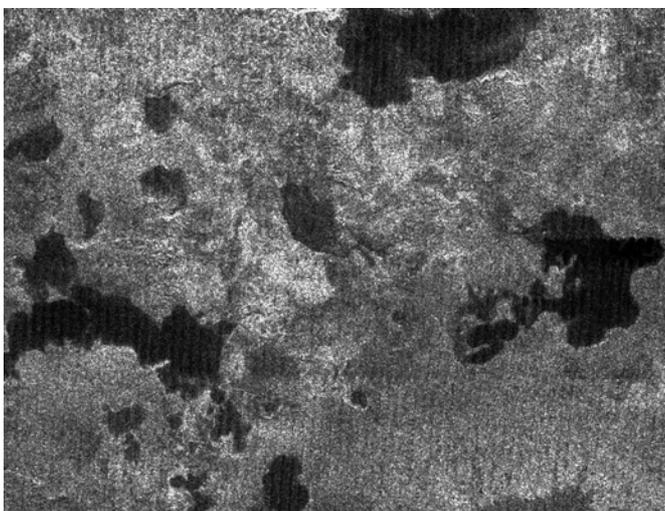
Passiamo adesso ad una veloce rassegna dei nostri prossimi appuntamenti, che sono numerosissimi e davvero allettanti

Lunedì 9 Ottobre 2006.h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza del dott. GUAITA , presidente del GAT sul tema <u>IL NUOVO VOLTO DEL SISTEMA SOLARE</u> , una serata densa e piena di sorprese, dedicata alle moltissime novità dell' 8° Ed. della grande mostra sui pianeti.
Sabato 21 Ottobre 2006 .h 17,30 Villa Comunale di Via Mameli 131	<i>Inaugurazione ufficiale della 8° edizione della nostra mostra dedicata a</i> <u>L' ESPLORAZIONE DEL SISTEMA SOLARE</u> , che, nata 25 anni fa da una geniale idea del GAT, è diventata un appuntamento scientifico e didattico unico in Europa.
Lunedì 23 Ottobre 2006 .h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza del dott. GUAITA , presidente del GAT sul tema <u>OCCHI RADAR SUI MISTERI DI TITANO</u> , incentrata sulle immagini fantastiche e rivelatrici (laghi, fiumi, piogge) che il radar della CASSINI ha raccolto nei primi 10 flyby stretti.
Sabato 28 Ottobre .h 21 Villa TRUFFINI	<i>Serata musicale col prof. Stefano QUERESI (Ass. Culturale FLAGINI) in coll. col GAT</i> <u>GUARDANDO IL CIELO</u> , una affascinante connubio di musica, poesia e spettacolari immagini astronomiche, assolutamente DA NON PERDERE !
Lunedì 6 Novembre 2006 .h 21 Villa TRUFFINI	Conferenza dell'Ing. Piernando BINAGHI (TSI-Servizio Meteo) sul tema <u>L'UOMO E I CAMBIAMENTI CLIMATICI</u> , ovvero come sta cambiando il clima della Terra secondo l'opinione di uno dei maggiori esperti a livello internazionale. DA NON PERDERE !
Lunedì 20 Novembre '06 .h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Marcello CORADINI (Direttore missioni planetarie ESA-Parigi) <u>L'EUROPA ALLA CONQUISTA DEL SISTEMA SOLARE</u> , ossia il punto su tutte le missioni spaziali dell' ESA (Agenzia Spaziale Europea) verso i pianeti. DA NON PERDERE!
Sabato-Domenica 2-3 Dic. '06 <i>Partenza in pullman da Varese nella prima mattinata di Sabato</i>	<i>In collaborazione con l' Agenzia PERSONAL TOUR di Varese</i> <u>VISITA ALLA FAMOSA CITTA' TEDESCA DI NORDLINGEN</u> situata in un cratere meteorico individuato come tale da E. Shoemaker. Prenotarsi telefonando al N. 0332-298924
Lunedì 11 Dicembre '06 .h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. GUAITA , presidente del GAT sul tema <u>1000 GIORNI A PASSEGGIO SU MARTE</u> , una doverosa cronistoria delle ultime incredibili avventure marziane dei due rover Spirit ed Opportunity

La Segreteria del G.A.T.

1) I LAGHI DI TITANO.

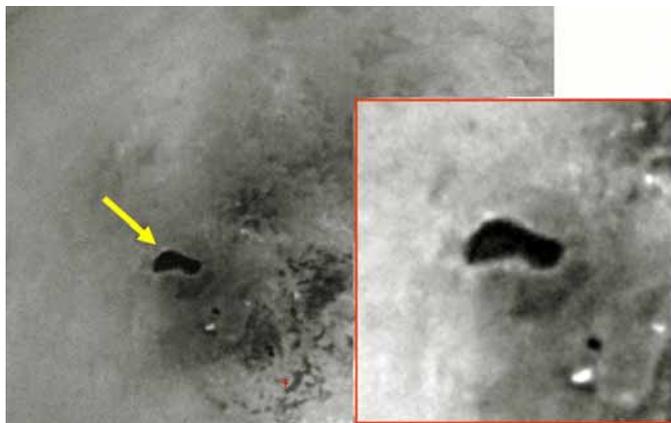
In occasione [del 16° flyby con Titano \(T16\) dello scorso 22 Luglio](#), il radar della Cassini ha realizzato la scoperta più importante dei primi due anni di studi intensivi sul maggiore satellite di Saturno. Quel giorno Titano è stato sfiorato da 950 km, e per la 6° volta la grande antenna della sonda si è comportata come radar sintetico, andando ad esplorare una stretta fascia della regione polare Nord, estesa in Latitudine fino a circa 80°N. Con un risultato sensazionale: le immagini radar hanno infatti mostrato una superficie disseminata in ogni punto da una miriade di bacini piatti di aspetto e dimensioni molto variabili (da 1 a 100 km) verosimilmente ricolmi di idrocarburi in forma liquida (soprattutto metano, etano, mescolati forse ad Azoto). L'impronta assolutamente scura al radar dimostra che si tratta di quei laghi di metano che erano stati cercati per anni senza successo (E' necessario ricordare che con più una superficie è piatta con più appare scura al radar, perché il segnale tende ad essere riflesso in direzione opposta a quella incidente. Per contro con più una superficie è rugosa o scoscesa, con più appare chiara al radar, per la sua capacità di retro-riflettere una porzione comunque notevole del raggio incidente). Ecco alcuni di questi laghi:



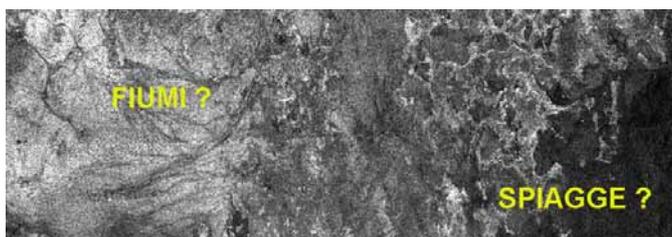
A supporto di questa interpretazione c'è il fatto che la maggior parte dei laghi polari di Titano presentano canali di entrata ed uscita o, addirittura, canali di collegamento reciproco. In alcuni casi i bordi dei bacini presentano dei collari rugosi (quindi grigi al radar in quanto modestamente riflettenti al radar) interpretabili come spiagge prodotte dalla parziale evaporazione del metano interno. In altri casi i depositi lacustri sembrano far parte di bacini più alti con dei bordi a scalinata simili a quelli che, sui pianeti terrestri, caratterizzano le caldere vulcaniche: da qui l'idea che le depressioni entro cui il metano liquido si è accumulato altro non siano che strutture crio-vulcaniche estinte o quiescenti. Per qualcuno dei laghi la superficie sembra meno scura, quindi meno liscia di altri: è facile pensare in questo caso a bacini in secca oppure alla presenza di fenomeni ondosi prodotti da intensi venti locali. In ogni caso il fatto che i laghi siano presenti solo al di là dei 75°N, è una forte prova che non si tratta di un caso e che la loro esistenza è legata alle temperature estremamente rigide ivi esistenti (siamo attualmente al buio della notte Invernale, a -200°C), in grado di mantenere in forma condensata il metano di cui è ricca l'atmosfera del satellite (5% rispetto all'Azoto, secondo le misure sul suolo della capsula Huygens). Chiaro che se questa interpretazione è corretta, il numero dei laghi e la loro estensione deve aumentare con più ci si porta verso il polo Nord di Titano. Ecco quindi la grande attesa per il flyby T19 del 9 Ottobre '06, impostato soprattutto su un nuovo scandaglio radar ancora più prossimo al polo Nord.

In realtà la scoperta di laghi polari su Titano non è una novità assoluta. Se ne trovano infatti indizi anche in alcune immagini del polo Sud, raccolte a 0,938 microns dalla camera VIMS (Visual and Infrared Mapping Spectrometer) a bordo della Cassini il 6 Giugno '05, dalla pur consistente distanza di 450.000 km, quando venne individuata una gigantesca impronta scura di 234x73 km (più o

meno le dimensioni del lago Ontario) con tanto di bordi corrugati assimilabili a spiagge. Nei dintorni, tutta una serie di canali e macchie scure minori di difficile interpretazione a causa della risoluzione molto limitata delle immagini. La presenza contemporanea di una estesa e mutevole copertura di nuvole di metano faceva pensare a grandi piogge (di metano) come fonte di alimentazione più probabile del grande lago:



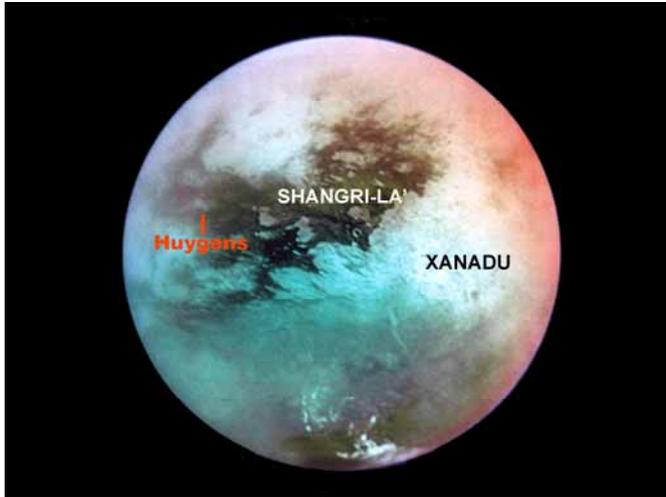
La questione dell'esistenza di bacini fluidi avrebbe potuto essere risolta definitivamente [il 7 Settembre '05, in occasione del 7° flyby](#) da 2000 km tra Titano e la Cassini, quando venne deciso di usare [il radar per la 3° volta](#), facendolo scorrere dalle medie latitudini meridionali fino a poca distanza dal polo Sud. Purtroppo un contrattempo tecnico ha fatto perdere completamente i dati relativi alle latitudini più elevate (>75°S), ossia quelli verosimilmente più interessanti. Ciò non toglie che le informazioni raccolte, pur parziali, siano state di grande utilità. Per la prima volta infatti, dopo i famosi fiumi scoperti dalla capsula Huygens, il radar riuscì a dimostrare che, almeno alle medie latitudini meridionali, il terreno è molto rugoso ed intaccato da un'impressionante intrico di tracciati fluviali, alcuni corti, sottili e dendriformi (ossia caratterizzati da una moltitudine di affluenti), altri lunghi anche centinaia di km, larghi 1-2 km e meandriformi. Attorno a 65°S di latitudine il terreno cambia decisamente aspetto, diventando molto scuro quindi, verosimilmente, molto piatto. L'impressione che si tratti di una regione ricoperta parzialmente o totalmente da materiali fluidi, è suffragata dalla particolare morfologia del terreno di confine che, con i suoi bordi ruvidi e arrotondati, appare molto simile ad una successione di spiagge e insenature lasciate in secca dalla 'bassa marea' o dalla parziale evaporazione di metano liquido. Ecco una porzione del tracciato radar:



La scoperta di laghi polari di metano liquido su Titano va a tutti gli effetti ritenuta la più importante dei primi due anni di esplorazione orbitale della Cassini. Ma non è certo la sola. Da quando infatti la navicella ha cominciato ad utilizzare il radar i misteri di Titano si sono progressivamente dissolti, facendolo diventare uno degli oggetti più interessanti del Sistema Solare dopo la Terra. Cercheremo quindi di descrivere tutte le principali tappe di questa fantastica avventura scientifica.

Con i due passaggi ravvicinati di Settembre '06 (il 7 e il 23) e di Ottobre '06 (il 9 e il 26) la Cassini ha raggiunto il ragguardevole numero di 20 flyby stretti (distanza inferiore a 2000 Km) con Titano. Ognuno di questi flyby ha sempre più aumentato la comprensione dei segreti del maggiore dei satelliti di Saturno (diametro=5150 km), reso affascinante da un'atmosfera di azoto (N₂) e metano (CH₄) simile a quella della Terra primordiale, nella quale uno smog organico rossastro offusca completamente la visione ottica della superficie. Per cercare di perforare l'opacità

di questa atmosfera la Cassini ha a disposizione due tecniche. La prima è: l'utilizzo di alcune finestre nel NIR (vicino infrarosso) attraverso cui il CH₄ è trasparente (soprattutto quella a 0,938 microns): in questo modo lo strumento VIMS (Visual and Infrared Mapping Spectrometer) ha ottenuto mappe globali del satellite con risoluzione di qualche di km. Eccone un esempio:



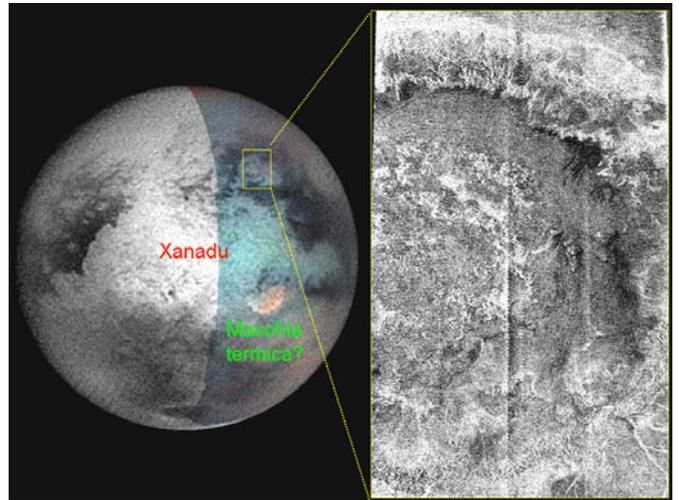
Poi c'è la riflessione radar che ha fornito immagini davvero decisive potendo raggiungere una risoluzione di poche decine o centinaia di metri (la stessa tecnica venne utilizzata con successo all'inizio degli anni '90 dalla sonda Magellano per la mappatura completa della superficie di Venere). Il lavoro a 0,938 microns è proseguito ininterrotto per tutti i 20 flyby con Titano finora realizzati, permettendo di ricostruirne una morfologia superficiale davvero enigmatica, caratterizzata da una netta dicotomia tra la fascia equatoriale e il resto del satellite. In sostanza l'equatore è dominato da tre bacini scuri trapuntati da 'isole' chiare (Fensal, una struttura ad H centrata attorno a 0° di Long., Shangri-La, centrata alla Long. di 180°, Belet, centrata alla Long. di 270°), mentre il resto della superficie appare chiara e riflettente (come il ghiaccio). Degno di nota (in quanto ben visibile anche da Terra e scoperto già nel 1994 dallo Space Telescope) il continente equatoriale di Xanadu, un blocco 4000x2000 km che divide Shangri-La da Fensal. I terreni scuri equatoriali mostrano confini così netti con i limitrofi 'continenti' chiari, da far pensare che si tratti in realtà di bacini incavati entro cui si riversino continuamente o saltuariamente grandi quantità di fluidi idrocarburici (soprattutto metano e suoi derivati).

2) RADIOGRAFIE RIVELATRICI.

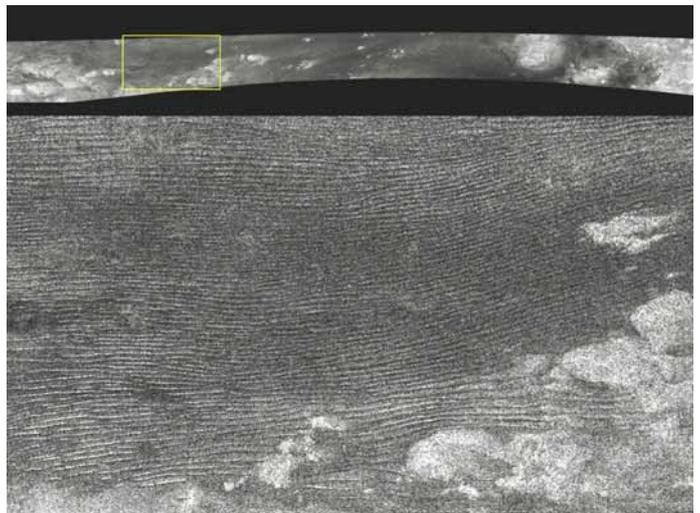
Ma, per rispondere a tutti questi interrogativi, erano necessarie immagini dotate di una nitidezza ed una risoluzione nettamente migliori di quelle ottenute nel vicino infrarosso dalla camera VIMS. Ecco allora l'importanza fondamentale del radar, o meglio del radar ad apertura sintetica, che la Cassini ha già utilizzato sette volte nei primi due anni di missione. Ogni volta è stata 'radiografata' circa l'1% della superficie titaniana, sotto forma di 'strisce' molto sottili come spessore (2-300 km) ma molto lunghe come estensione (alcune migliaia di km). Durante questa operazione l'antenna parabolica principale da 4 metri della Cassini lanciava un fascio di microonde contro la superficie di Titano e ne raccoglieva il segnale riflesso in una posizione molto più avanzata dell'orbita: in questo modo (secondo il concetto della sintesi di apertura) è possibile raggiungere una risoluzione equivalente a quella di un'antenna di diametro equivalente alla distanza percorsa dalla sonda tra l'invio e la ricezione riflessa del segnale. E' necessario ricordare che con più una superficie è piatta con più appare scura al radar, perché il segnale tende ad essere riflesso in direzione opposta a quella incidente. Per contro con più una superficie è rugosa o scoscesa, con più appare chiara al radar, per la sua capacità di retro-riflettere una porzione comunque notevole del raggio incidente.

Il radar della Cassini fece il primo scandaglio di 4500 km a 32°N il 26 Ottobre 2004 ma l'unica cosa veramente comprensibile fu la assenza totale di crateri da impatto, a dimostrazione di una superficie verosimilmente molto giovane dal punto di vista geologico.

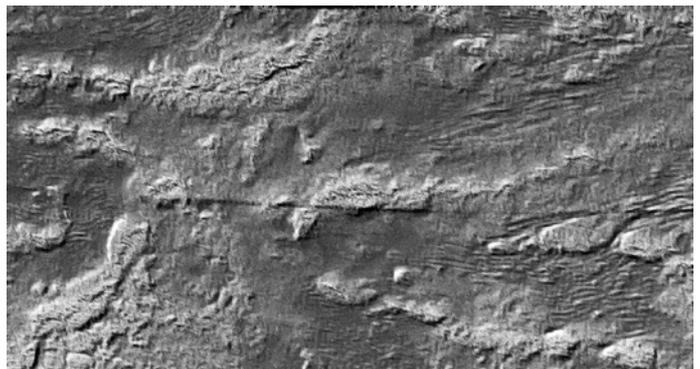
Il secondo scandaglio radar venne pianificato il 15 Febbraio '05 sulla superficie equatoriale ad oriente del grande continente Xanadu. La grande novità fu la scoperta di almeno due crateri da impatto: uno di dimensioni enormi (diametro di 400 km), poi denominato Menava, l'altro, del diametro di 80 km, poi denominato Sinlap. Ecco la posizione di Menava:



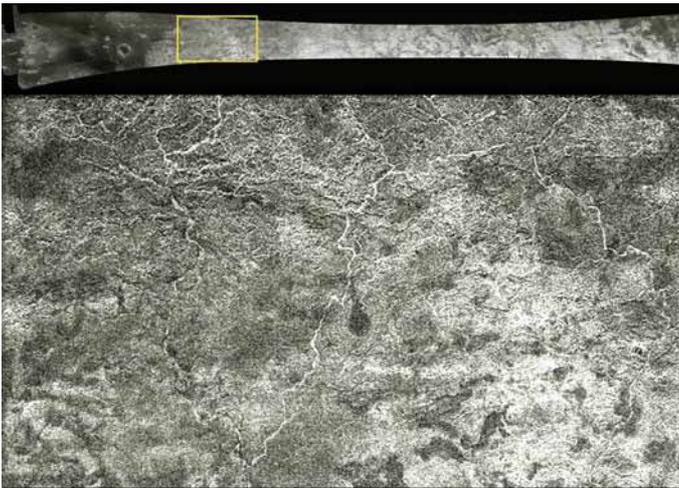
Il flyby T8 del 28 Ottobre '05 con annesso 4° scandaglio radar su uno dei tre principali terreni scuri di Titano (quello di Senkyo-Belet) fu rivelatore. Belet, lungi dall'essere un bacino colmo di fluidi idrocarburici, è apparso sistematicamente ricoperto da dune parallele all'equatore, alte 100-200 metri e regolarmente distanziate di un paio di chilometri. Non un mare di metano, quindi, ma un mare di sabbia...



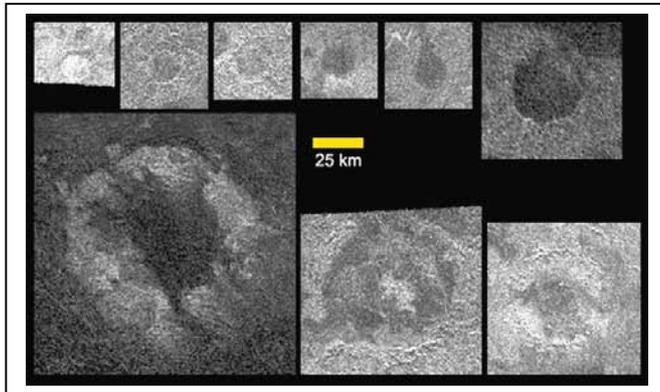
Non meno interessante il fatto che all'estremità orientale di questa striscia radar siano apparse vere e proprie catene di montagne, a dimostrazione di un qualche tipo di attività tettonica:



Mancava però ancora un tassello alla prima indagine radar esplorativa della fascia equatoriale di Titano: un esame approfondito della morfologia di Xanadu, il grande 'continente' che caratterizza l'emisfero di prua del satellite. I misteri di Xanadu sono crollati sotto [i colpi del radar della Cassini il 30 Aprile '06, in occasione del flyby T13](#), fornendoci informazioni ancora una volta entusiasmanti. La scoperta basilare è che il più grande 'continente' di Titano (Xanadu è grande come l'Australia) è davvero un ...continente, con una morfologia straordinariamente affine a quanto conosciamo sulla Terra. Vi sono montagne (molto brillanti al radar) dappertutto, a volte isolate (vulcani?), a volte disposte in lunghe catene. Tra le montagne ci sono valli (sedimentarie?) scure spesso incise da canali meandriformi con tanto di affluenti (fiumi di metano?). I fiumi maggiori sembrano nascere dalle montagne e terminare la loro corsa ad Ovest, nell'accogliente bacino scuro di Shangri-La, dove i fondali sono ricoperti da dune di sabbia, oppure ad Est, in una regione altrettanto scura ma stranamente priva di dune:

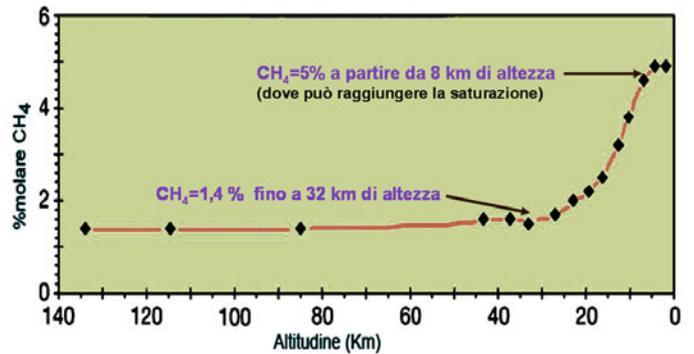


Qua e là si ritrovano alcuni crateri da impatto: la maggior parte sono di taglia media (10-30 km), ma in un caso il diametro arriva a 70 km e l'interno presenta un picco centrale:



La scoperta di una estesa rete fluviale sia su Xanadu (T13, 5° sorvolo radar) che a latitudini molto più meridionali (T7, 3° sorvolo radar) pone interrogativi importanti sulla meteorologia di Titano. In sostanza un sistema così generalizzato di tracciati fluviali impone che su Titano siano presenti condizioni chimico-fisiche adatte a generare piogge (di metano) anche torrenziali. Su questo punto non si può prescindere dai dati raccolti dallo strumento HASI a bordo di Huygens, precisi ed interessantissimi al tempo stesso. HASI ha misurato una pressione al suolo di 1,467 Atm ed una temperatura di -179,5°C. Sempre dalle misure di HASI, si è visto che la concentrazione (molare) di Metano si mantiene attorno al 5% (rispetto all'Azoto) dal suolo fino a 8 km di altezza. Poi il metano comincia a diminuire lentamente assestandosi ad un valore stabile dell'1,4% a partire da 32 km di altezza. Ecco, in uno dei grafici più importanti dell'intera missione di Huygens, l'andamento generale e complessivo della

concentrazione di metano nell'atmosfera di Titano, che è la base di tutte le teorie sulla sua dinamica atmosferica:



Da questi dati, assolutamente fondamentali, T. Takano (Università di Colonia) e Marcello Fuchignoni (responsabile di HASI) hanno tratto alla fine di Luglio un lavoro che dimostra come l'umidità relativa del metano fosse solo del 45% sul luogo di atterraggio di Huygens (non poteva quindi piovere), ma che (tenendo presente il calo di temperatura con l'altezza) si porta in regime di saturazione sopra i 6 km di altezza. Da qui la deduzione che, tra 8 e 25 km di altezza, deve esistere una nebbia di metano che, tramite una pioggerellina ininterrotta, depone annualmente uno strato di almeno 50 mm di metano liquido su tutta la superficie titaniana. Ma se questa pioggerella può spiegare l'aspetto 'fangoso' del terreno su cui Huygens si è posato, la grande rete fluviale scoperta dal radar esige un approccio completamente differente. Esattamente quanto pubblicato nel Gennaio 2006 da P. Rannou (Università di Versailles). Rannou è partito dall'osservazione sperimentale (Cassini in orbita e Keck II da Terra) che su Titano, attualmente in regime di estate australe, si formano due tipi di nuvole: alcune piccole e poco persistenti sempre localizzate a 30-40°S, altre grosse e molto stabili situate nella regione polare Sud, oltre i 70°S. Perché si formino nuvole è necessario che il metano atmosferico raggiunga velocemente un regime di saturazione, il che, secondo le leggi della fisica, è possibile solo se la temperatura diminuisce o se la concentrazione del metano stesso aumenta. Rannou sceglie la prima possibilità parlando di un preciso ciclo stagionale di tipo monsonico, che si innesca d'estate con il repentino sollevamento (forse favorito da un contributo mareale di Saturno) di grosse masse d'aria alle medie latitudini. Il raffreddamento dell'aria in risalita non solo giustifica le labili nubi tropicali, ma determina anche, scivolando verso la più fredda atmosfera polare a quote di 30-35 km, le più persistenti nubi presenti alle alte latitudini. Ovviamente il ciclo si inverte quando la stagione estiva si trasferisce sull'altro emisfero. Interessante quindi l'idea di Rannou, ma ancora incompleta, perché spiega bene la formazione delle nuvole di Titano, ma non cosa inneschi in esse la genesi di piogge torrenziali. Alla fine di Luglio '06, R. Hueso (Università di Bilbao) ha apportato una decisiva modifica alla teoria monsonica di Rannou, facendo notare come l'ambiente sia assai ricco di quel pulviscolo organico che precipita dall'alta atmosfera dove si forma per decomposizione fotochimica del metano. Secondo Hueso i granuli di pulviscolo organico sono nuclei di condensazione molto efficaci, attorno a cui il metano, in regime di saturazione, si condensa in goccioline dalle dimensioni più che sufficienti (1-5 mm) per creare piogge torrenziali: esse sarebbero capaci di riversare al suolo fino a 100 kg di metano liquido per metro quadro di superficie in poche ore. La teoria monsonica di Rannou-Hueso è dunque non solo possibile ma anche convincente, nel senso che spiega come faccia l'atmosfera di Titano a trasferire, da un emisfero all'altro, sotto forma di piogge torrenziali estive, una importante quantità di metano (una stima grossolana parla di uno spessore al suolo di circa 4 metri). Ma, purtroppo, la teoria monsonica non spiega come mai il tenore di metano si mantenga stabile su Titano nonostante la sua continua foto-dissociazione nell'alta atmosfera. Si tratta di un problema molto serio che sarebbe risolto dall'esistenza su Titano di qualche tipo di criovulcanesimo, in grado di emettere di continuo nuovo metano in atmosfera. Finora non sono stati scoperti veri vulcani su Titano, ma la Cassini ha a disposizione ancora molti anni per farlo.

Bentornati dalle vacanze, appena in tempo per lo spettacolare impatto sulla superficie lunare della sonda europea **Smart1**, che ha così concluso la sua missione di ricognizione del nostro satellite. L'impatto, occorso il 3 settembre alle 7:42 (CET), ha terminato una spettacolare e fruttuosa missione. Le ultime immagini della luna ripresa mentre passa davanti alla terra, ci ricordano il profondo legame gravitazionale che lega i due corpi, la sequenza ripresa il 29 agosto (nel rispetto della tradizione che vuole che tutte le missioni luna: ritraggano, prima del tuffo finale, la nostra terra lontana) ci mostra proprio il Brasile e la base di Kouru nella Guyana francese da dove 3 anni prima era partita (correva l'anno 2003). L'orbita finale ha permesso di riprendere, prima dell'impatto, una serie di spettacolari immagini che rappresentano proprio quello che avrebbe visto il passeggero a bordo della sonda nel sorvolare i suggestivi paesaggi lunari. Il 32° volo della navetta **DISCOVERY** iniziava il 4 luglio alle 20:38 (ora italiana) con uno spettacolare lancio dal PAD 39B del Kennedy Space Center. La missione STS121 iniziava così, come un imprevisto anticipo dei tradizionali fuochi artificiali per il giorno dell'indipendenza americana. Non erano veri e propri fuochi artificiali ma la colonna di fuoco e fiamme che lasciava in cielo la navetta spaziale al comando di Steve Lind in volo con altri 5 americani: M.Kelly, M.Fossum, L.Novak, S.Wilson e P. Sellers con l'aggiunta di un passeggero tedesco, T. Reiter. La pazzia estate della Florida obbligava a cancellare i tentativi di lancio sia del 1° luglio che del giorno successivo, finalmente il 4 luglio con un conto alla rovescia senza intoppi ecco il decollo. Appena in orbita la priorità è stata quella di ispezionare il sistema di protezione termica dell'orbiter. Tale operazione ha richiesto parecchie ore di lavoro, al termine del quale si è però giunti alla conclusione che non vi erano evidenze di danneggiamenti al rivestimento, conseguenti al decollo. Nelle prime ore del 6 luglio approssimandosi alla **Stazione Spaziale Internazionale ISS**, l'orbiter si posizionava a pancia in giù per permettere una ricognizione fotografica dettagliata delle piastrelle del rivestimento termico da parte degli astronauti a bordo della ISS. Alle 18:30 dello stesso giorno si aprivano i portelli dei due veicoli, permettendo ai due equipaggi di incontrarsi. L'astronauta T. Reiter dell'ESA resterà a bordo della ISS, così per la prima volta dopo il tragico incidente del Columbia, l'equipaggio della ISS tornerà ad essere composto da 3 membri stabilendo anche il primato di avere tre persone di diversa nazionalità ovvero: un russo, un americano ed un tedesco. Il 4° giorno nello spazio ha visto l'equipaggio molto impegnato: bisognava scaricare tutto il materiale stivato a bordo del modulo logistico **Leonardo** (di costruzione italiana, il primo di 3 esemplari denominati MPLM ovvero: **Multi Purpose Logistic Module**), pertanto occorreva spostare tale modulo dalla stiva della navetta per attraccarlo al nodo **Unity** (di costruzione americana) della stazione Spaziale. Appena Leonardo fu in posizione vennero iniziate le operazioni di scarico delle oltre tre tonnellate di equipaggiamenti e rifornimenti. Il giorno successivo Fossum e Sellers si preparavano per la loro passeggiata che sarebbe durata ben 7 ore e mezza, per una serie di attività di riparazioni esterne e di preparazione della monorotaia della ISS. Nel frattempo all'interno gli altri colleghi continuavano con le attività di scarico del Leonardo, attività che si sarebbero protratte fino al 9 luglio. Già, perché una volta vuotato andava riempito con apparati guasti o non più usati, per un peso complessivo di circa due tonnellate, che andavano riportate a terra. Nel frattempo da terra arrivava la tanto sospirata notizia che l'orbiter era abilitato al rientro, il minuzioso controllo svolto sul suo sistema di protezione termica non aveva evidenziato nessun danno conseguente alla fase di lancio. Il 10 luglio iniziava una seconda passeggiata della navetta che essa di circa 7 ore completando il lavoro di scarico della monorotaia. L'ultima passeggiata è occorsa il 12 luglio dove sono state sperimentate nuovi utensili e procedure per riparare in orbita le piastrelle dello scudo termico. Finalmente il giorno successivo un pò di relax per tutto l'equipaggio, poi il 14 luglio Wilson e Novak con il braccio

robot della ISS, scollegavano Leonardo dalla ISS per riporlo nella stiva dello Shuttle. Il giorno successivo alle 12:08 il Discovery lasciava la ISS iniziando il suo viaggio di ritorno di 2 giorni verso casa. Così dopo 13 giorni, 202 orbite e più di 8 milioni di chilometri percorsi durante la missione, atterrava sulla Shuttle Landing facility del Kennedy Space Center, concludendo così la seconda ed ultima della serie di test, voluti dalla NASA dopo l'incidente del Columbia, per riqualificare gli Shuttle al volo, migliorando non solo la sicurezza del volo (le analisi di post volo del Discovery lasciano ben sperare, sia per le tecniche di ispezione dello scudo termico che per le procedure di riparazione in orbita), ma anche cambiando il modo di pensare della NASA su come condurre una missione spaziale. Il rientro del Discovery dovrebbe quindi segnare uno sprint di quattro anni per portare a termine l'assemblaggio della stazione spaziale che richiede ben 15 missioni. La prima di queste missioni infatti è già decollata e orbita sopra le nostre teste proprio mentre scriviamo, un decollo perfetto per lo shuttle **Atlantis** alle 17:15 italiane di sabato 9 settembre 2006, proprio nel mentre che la ISS sorvolava l'Oceano Atlantico tra la Groenlandia e l'Islanda. Erano tuttavia 1372 giorni che L'Atlantis era a terra, per questo motivo si era guadagnato il soprannome di pinguino, essendo bianco e nero e non essendo mai in volo. Inizialmente fissato per il 27 agosto, il decollo è stato rinviato a causa di un fulmine, il più potente che abbia mai toccato terra su una rampa di lancio, poi l'arrivo di un uragano (Ernesto) costringeva a riportare lo shuttle nel VAB. Ritornato sulla rampa ulteriori rinvii venivano causati da un malfunzionamento nei sensori di sicurezza (cut-off) di una cella a combustibile e successivamente dall'avaria di uno dei quattro sensori (fuel depletion) presenti nel serbatoio dell'idrogeno. Finalmente il decollo, ripreso da più di 100 telecamere che hanno mostrato come i problemi del distacco dell'isolamento siano molto contenuti, a bordo il carico più pesante è stato portato verso la ISS, ovvero un modulo da 17,5t con pannelli solari che raddoppieranno la potenza elettrica disponibile a bordo della ISS. Il ritorno è previsto per il 17 settembre alle 11:57 ora italiana. Malgrado lo shuttle abbia ripreso a volare il lancio di una missione di salvataggio verso **l'Hubble Space Telescope** rimane ancora incerta, Griffin si è riservato di dare un suo parere alla conclusione della missione STS115 attualmente in orbita. Nel 2004 la 4° missione di servizio all'Hubble veniva cancellata, un successivo ripensamento apriva la strada ad una possibile missione automatica presto dimenticata, per lasciare spazio ad una missione tradizionale prevista però non prima del dicembre 2007. La grande preoccupazione riguarda l'orbita particolare di HST, che in caso di grave avaria all'orbiter non consentirebbe agli astronauti di trovare rifugio a bordo della ISS. Tuttavia i recenti test sulla possibilità di riparazione dello scudo termico dello Shuttle hanno ampiamente dimostrato come siano sufficienti a garantire la possibilità di rientro agli astronauti. Oggi l'Hubble Space Telescope, dopo tanto lavoro, evidenzia i segni del tempo trascorso. Ormai in orbita fin dal 24 aprile 1990 quando il **Discovery** (STS 31) lo depositò dolcemente in quella che sarebbe stata la sua nuova casa lo spazio. Il successivo 2 dicembre 1993 con ben 5 passeggiate extraveicolari (o EVA) veniva installato il **COSPAR** (il correttore delle ottiche che doveva correggere l'aberrazione dello strumento) durante la missione **STS61**. Con l'**STS82** nel febbraio 1997 arrivava la seconda missione di servizio che installava nuovi strumenti per ampliare la sua capacità osservativa estendendola anche all'infrarosso vicino, venivano anche sostituiti dei componenti in avaria. Seguiva la missione **STS103 Discovery** (denominata 3a) decollava il 19/12/1999 e con tre passeggiate l'HST si ritrovava una nuova copertura di isolamento, nuovi computer, un nuovo solid state data recorder, nuovi giroscopi e batterie. La missione **STS 109 Columbia** (denominata 3b) decollava l'1/3/2002 e con 5 EVA installava una Advanced Camera for Surveys (ACS), sostituiva un pannello solare e rimpiazzava vari apparati difettosi, e ora?



FOAM13 onlus



<http://www.FOAM13.it>

Da questo nu-
ziario, vi ter-
g r e s s i

dell'Osservatorio che sara' pronto per la primavera dell'anno prossimo nel "Parco delle Scienze" inserito nel bellissimo Parco Pineta di Tradate. Una conferenza sara' poi organizzata prima dell'inaugurazione per spiegare a tutti i nostri soci la storia e i fini che la Fondazione onlus dell'Osservatorio Astronomico di Tradate "Messier13" si prefigge. Grazie al contributo del Comune di Tradate, del Parco Pineta, e della Fondazione Comunitaria del Varesotto, l'Osservatorio, avra' disposizione una strumentazione di alto livello tecnico e professionale che potra' essere utilizzata per la didattica e la divulgazione delle scienze ma, a maggior ragione, anche per una attivita' scientifica che portera' risultati di grande importanza. Alcuni risultati scientifici sono gia' stati ottenuti che potrete visionare sul sito dell'Osservatorio WWW.FOAM13.it

Il telescopio principale ha un di diametro di 0.65 mt costruito dalla Ditta DUB OPTIKA e ha una focale di f/5 (3250 mm). La montatura dello specchio sara' in fibra di carbonio con strutture "Closet Serrourier" (la stessa tecnologia delle scocche della For-

mero del noti-
remo informati su i pro-



mula 1). La montatura equatoriale a forcella ha movimenti motorizzati e computerizzati su entrambi gli assi per avere un controllo di puntamento e inseguimento automatico da PC. Con questo strumento si puo' far di TUTTO. A questo strumento verranno affiancati altri tre telescopi a disposizione dei soci del Gruppo Astronomico Tradatese, che presenteranno al Comitato Scientifico, un programma scientifico di osservazione. Il primo, della Ditta ZEN, in configurazione ottica: Maksutof-Flat-field con specchio dal diametro di 290 mm f/3.7 (1000mm) Il secondo, della Ditta ZEN in configurazione Cassegrain Classico con specchio dal diametro di 315 mm e f/15 (4725mm) Il terzo, sempre della ditta Zen, e' un Riflettore apocromatico da 150 mm di diametro e focale f/5.3. L'Osservatorio di Tradate, quindi, avra a disposizione strumenti ottici ed elettronici di ultima generazione non solo per l'osservazione notturna del cielo stellato, ma anche di un'incredibile "Torre solare", unica nella nostra regione, per lo studio della stella piu' vicina a noi, il Sole, ma di questo ne parleremo nel prossimo notiziario.

Barriera al riscaldamento solare per la cupola

La vernice applicata all'esterno della cupola dell' Osservatorio FOAM13, ha passato la certificazione per lo spazio e viene utilizzata dalla NASA.

Codice:
NASA NHB 8060, 1B/c
TEST1-NHB8060.1C
TEST7

Questa particolare vernice viene anche utilizzata per satelliti artificiali in orbita intorno alla Terra. Riflette il 92% della radiazione solare; elastico, impermeabile, resiste agli UV, agli agenti atmosferici ed alle muffe. Non ingiallisce ed ha proprieta fonoassorbenti, non tossico. Invece all'interno della cupola, c'e' un isolamento che viene utilizzato anche dagli aerei di Linea civile formato da un sandwich di pluribol con due strati di alluminio, inoltre si completa l'isolamento con 4 cm di polistirene espanso. Infine, grazie a due soci del GAT Antonio Paganoni e Alberto Brunati, potremo avere all'interno una copertura di perlinato in legno da 2 cm di spessore che, oltre ad avere un effetto ulteriore di isolamento, dara' all'interno della cupola, un impatto visivo e coreografico eccezionale!



La cupola da 7,5 metri di diametro

La progettazione e la realizzazione di una cupola per un osservatorio e' una sfida difficile, quasi piu' che la costruzione del telescopio che ci verra' installato all'interno. La progettazione e' stata a cura della Ditta DUB OPTIKA di Francesco Fumagalli e la realizzazione e' stata eseguita dall' Officina GERVASINI di Varese. E' grazie al proprietario dell'Officina, il Sig. Gervasini Antonio, che si sono potuti superare molte difficolta di costruzione, con la sua nota esperienza, molti dei problemi che si sono presentati nelle fasi di co-

struzione. La cupola e costruita su un telaio di acciaio zincato dove sono stati posti degli spicchi di alluminio dello spessore di 3 mm piegati nei due assi (una specialita' dell'officina) dando, alla cupola, una forma perfettamente sferica. La cupola ruota, in sincronia con il telescopio, su una trave a doppia T che verra fissato sull'imposta della cupola. L'apertura della cupola e' doppia, una parte scorre, come una tapparella, verso il dietro, mentre una parte si apre a libro in avanti, per permettere di avere luce libera allo Zenith. Anche lo studio della coibentazione non e' stato facile, ma il Presidente, Roberto Crippa, ha trovato una soluzione efficiente e relativamente poco costosa, potete leggerne tutti i particolari a fianco.



La cupola visitata dal Comitato Scientifico