

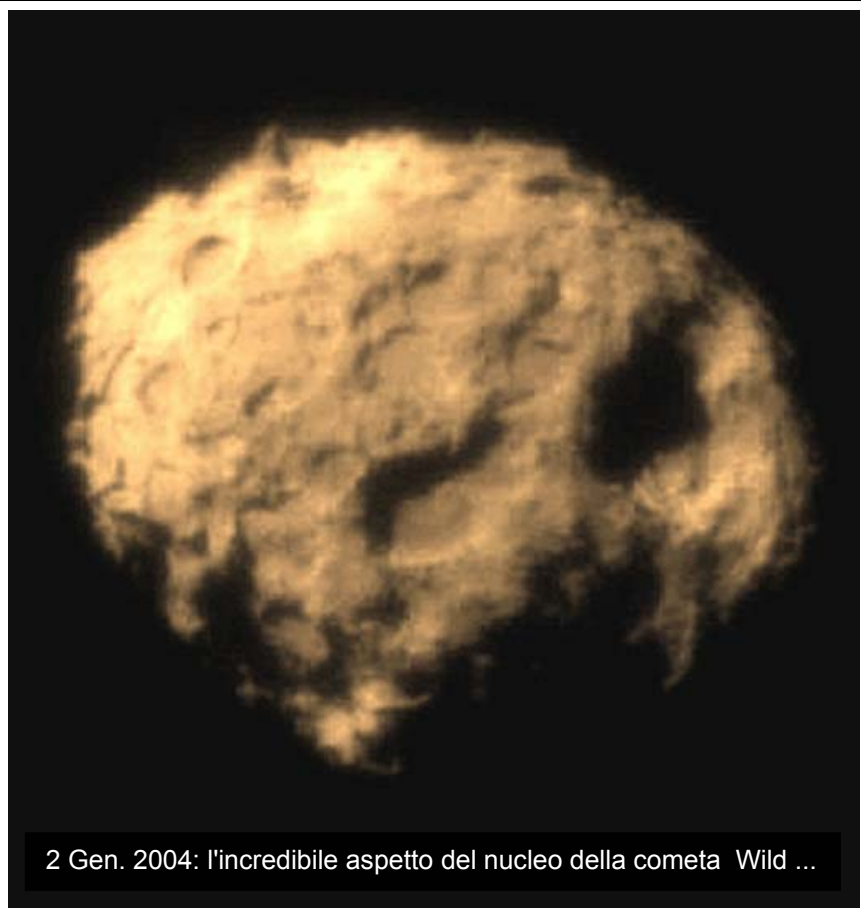
GRUPPO ASTRONOMICO TRADATESE

LETTERA N. 98

Gennaio-Febbraio 2004

<http://gwtradate.tread.it/tradate/gat>

A tutti i soci



2 Gen. 2004: l'incredibile aspetto del nucleo della cometa Wild ...

Il 2004 coincide col 30° anno della nostra attività! Chi l'avrebbe mai detto nell'ormai (purtroppo!) lontanissimo 1974! Per l'occasione abbiamo in serbo qualche sorpresa che comunicheremo quanto prima.... Per adesso gustiamoci le incredibili emozioni riservateci da Marte e dalla cometa Wild 2. Con Marte le cose erano cominciate male il giorno di Natale, con la corretta entrata in orbita di Mars Express ma con la perdita della capsula Beagle 2 (ma sperare ancora non costa nulla...) ma sono proseguite trionfalmente il 3 Gen.04 alle 5,35 con il **successo NASA di MER-1-Spirit**. Addirittura sboccanti e di portata storica le **immagini del nucleo della cometa Wild-2 (vedi bene foto a SINISTRA)** raccolte alle 20,22 del 2 Gen. 04 dalla sonda STARDUST. Un ottimo inizio per un 2004 che si annuncia SPECIALE: in Maggio due grandi comete (vedi CCD News) ed una splendida eclisse di Luna, il transito di Venere sul Sole l'8 Giugno, l'arrivo della sonda CASSINI a Saturno in luglio+ vari lanci di satelliti scientifici (Messenger in Marzo verso Mercurio, Swift in Maggio alla ricerca di lampi Gamma, Deep Impact in Dicembre verso la cometa Tempel 1).

Nel 2004 si attendono anche grandi progressi sull'Universo lontano legati sia ad osservazioni spaziali (HST, SIRTIF) sia alle **recenti survey con telescopi terrestri** (rassegne a grande campo tipo SDSS, 2Mass, 2dFGRS): ad esse, grazie al prezioso contributo di Stefano Zibetti (Max Planck Institute), è dedicata buona parte di questa lettera.

*Prima di passare ai nostri prossimi appuntamenti, ricordiamo il **tradizionale concorso annuale in memoria di Eros Benatti**, particolarmente significativo per il 2004 che è l'anno del nostro trentennale. Per facilitare tutti, il tema rimane quello di immagini di cielo realizzate con obiettivi da 50 mm (o simili): il premio al vincitore sarà ovviamente speciale.....*

Lunedì 19 Gennaio 2004 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Serata a cura del dott. Giuseppe PALUMBO sul tema CHALLENGER, LO SHUTTLE DELLA MORTE. , Una rarissima ricostruzione filmata della prima grande stragedia di uno Shuttle (Gennaio '86). Immagini spesso molto forti e drammatiche: assolutamente da non perdere !
Lunedì 2 Febbraio 2004 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza di Piermario ARDIZIO sul tema COLUMBIA, UN DISASTRO ANNUNCIATO? , in buona parte dedicata ai recenti risultati dell'inchiesta sulla perdita del COLUMBIA avvenuta esattamente un anno fa (1 Febbraio 2003). Chiuderanno alcune fantastiche riprese della Terra dallo spazio. <i>Precederà la premiazione del concorso EROS BENATTI 2003.</i>
Lunedì 16 Febbraio 2004 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Giuseppe BONACINA, sul tema LA PICCOLA ETA' GLACIALE E IL MINIMO DI MAUNDER , in cui verrà discusso il controverso rapporto (casuale o reale?) tra l'attività solare e le variazioni del clima terrestre.
Lunedì 1 Marzo 2004 h 21 CineTeatro P.GRASSI	Conferenza del dott. Cesare GUAITA, <i>Presidente del GAT</i> , sul tema UN INCREDIBILE CUORE DI GHIACCIO , dedicata allo storico incontro della sonda STARDUST con la cometa Wild 2, sfiorata lo scorso 2 Gennaio 2004 da soli 240 km, con prelievo di campioni da riportare a Terra nel Gennaio 2006.

La Segreteria del G.A.T.

Le grandi survey ottiche del 2000

L'astronomia galattica ed extragalattica e lo studio della formazione e dell'evoluzione delle strutture¹ dell'Universo sta attraversando nell'ultimo decennio una fase di incredibile espansione. Da una parte, l'avvento e lo sviluppo del telescopio spaziale Hubble e dei grandi telescopi terrestri della classe degli 8 e 10 m (VLT, Keck, Subaru) permette di identificare e studiare oggetti di taglia galattica e quasar fino a redshift 5 o 6, quando l'Universo era oltre 10 volte piu' giovane di adesso. Con questi strumenti si cerca di ricostruire la storia evolutiva dell'Universo in modo "diretto", osservandolo quando aveva diverse eta'. D'altro canto, un approccio del tutto complementare a questo consiste nello studiare nel massimo dettaglio possibile l'Universo "locale", quello che si estende a non piu' di un paio di miliardi di anni luce da noi (redshift 0.1-0.2). Per fare questo e' necessario compiere un accurato censimento della distribuzione e delle proprieta' degli oggetti celesti su grandissime aree di cielo, al fine di ottenere la piu' grande rappresentativita' statistica. Sebbene molto meno spettacolare delle osservazioni ad alto redshift con i grandi telescopi, questo tipo di ricerca e' fondamentale nel porre in modo quantitativo dei vincoli osservativi stringenti ai complessi modelli di formazione ed evoluzione delle strutture.

Le osservazioni che e' necessario raccogliere comprendono principalmente: la posizione dell'oggetto in cielo (astrometria), la misura del suo flusso o luminosita' apparente (fotometria) e la misura della sua distanza, che puo' essere nella maggior parte dei casi ben approssimata attraverso una misura dello spostamento verso il rosso (redshift) delle righe spettrali (spettroscopia).

Fino a pochi anni fa, le uniche survey ottiche a grande campo disponibili erano basate su lastre fotografiche ottenute con le camere Schmidt, come quella di Monte Palomar, a cui si associavano un numero enormemente inferiore di misure spettroscopiche.

Solo tra la fine degli anni '90 e il 2000, grazie ai grandi progressi sia nell'ambito dei rivelatori elettronici, sia dell'automazione dei processi di osservazione, sono divenuti operativi 3 grandi progetti di survey su grandi aree di cielo, che utilizzano telescopi terrestri di piccole e medie dimensioni e rivelatori elettronici, e stanno fornendo osservazioni in quantita' e qualita' mai raggiunte prima: si tratta della "2 Micron All Sky Survey" (2MASS), della "2 degree-Field Galaxy Redshift Survey" (2dFGRS) e della "Sloan Digital Sky Survey" (SDSS). Sono tre survey essenzialmente complementari, dal momento che la 2MASS ha osservato tutto il cielo nelle bande J (1.25 μm), H (1.65 μm) e K_s (2.17 μm) del vicino infrarosso, la 2dFGRS ha ottenuto redshift su due aree del cielo australe centrate sui poli galattici, mentre la SDSS, una volta terminata, avra' ottenuto immagini in 5 bande ottiche e spettri su circa 10000 gradi quadrati (1 quarto della volta celeste!), prevalentemente del cielo settentrionale.

Nelle successive sezioni entreremo un po' piu' nei dettagli operativi delle tre survey, mentre l'ultima sezione di questa lettera sara' dedicata ad uno stringatissimo riassunto (si pensi che la sola collaborazione SDSS pubblica oltre un centinaio di

¹ Per "strutture" si intendono le galassie, i loro ammassi e le differenti distribuzioni di materia come i super-ammassi di galassie e i filamenti che si estendono su scale dell'ordine delle decine o centinaia di milioni di anni luce.

articoli scientifici ogni anno!) dei risultati scientifici fin qui ottenuti.

2 Micron All Sky Survey (2MASS)

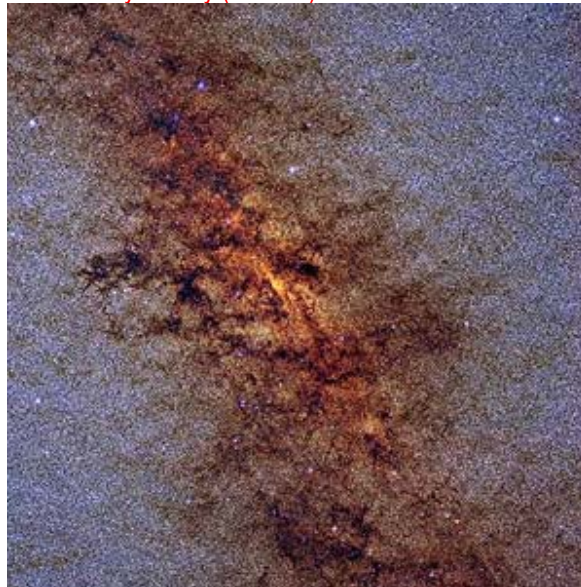


Fig. 1: il centro della Via Lattea cosi' come appare nel vicino infrarosso della 2MASS (immagine composta delle 3 bande in pseudo-colori).

Gestita dall'Universita' del Massachusetts e dall'Infrared Processing and Analysis Center (IPAC) del Caltech, la 2MASS inizio' le osservazioni nel giugno 1997, a quasi 30 anni di distanza dalla precedente survey nel vicino infrarosso o NIR (Two Micron Sky Survey). La 2MASS si e' avvalsa di due telescopi altamente automatizzati da 1.3m di diametro, ubicati nei due emisferi (a Mt. Hopkins, in Arizona e a Cerro Tololo, in Cile) per coprire l'intera volta celeste con osservazioni nelle tre bande NIR accessibili da Terra, J (1.25 μm), H (1.65 μm) e K_s (2.17 μm). La scansione del cielo e' caratterizzata da un moto continuo in declinazione da parte del telescopio, accoppiato ad un movimento contrapposto dello specchio secondario che permette di mantenere invariato il piano focale per il tempo dell'esposizione (6x1.3sec): questa particolare tecnica consente di ridurre al minimo i tempi morti di acquisizione delle immagini (il tempo e' un fattore cruciale in una grande survey!) e di mantenere al contempo il massimo controllo sulla brillantezza del cielo, che nelle bande NIR e' estremamente alta e variabile. Terminata nel 2002 con la pubblicazione finale, la 2MASS fornisce un catalogo completo di tutte le sorgenti piu' brillanti di circa 1 mJy (13.5 mag in banda K_s) e immagini di ciascuna di esse; il tutto e' liberamente accessibile tramite Internet seguendo le istruzioni contenute nel sito <http://www.ipac.caltech.edu/2mass/>.

Per capire l'importanza di una survey nel NIR e' necessario ricordare l'effetto che ha per le osservazioni astronomiche la presenza di grandi quantita' di polveri interstellari, all'interno delle galassie e della nostra Galassia in particolare, e all'interno di particolari sistemi, quali le regioni di formazione stellare: tali polveri sono infatti in grado di assorbire molto efficacemente la radiazione visibile², mentre risultano molto

² E' facile rendersene conto osservando le numerose nebulosita' oscure che si stagliano contro la Via Lattea in direzione del centro galattico, nella costellazione del Sagittario.

piu' trasparenti per la radiazione NIR. Una survey NIR come la 2MASS e' pertanto in grado di mostrarci una visione molto piu' "pulita" della nostra Galassia (Fig.1.), e al contempo ci permette di esplorare lo spazio extragalattico anche nelle regioni oscurate dalle polveri nel visibile, alle basse latitudini galattiche (la cosiddetta "zone of avoidance"). Tra gli obiettivi particolari della 2MASS vi sono tutti gli oggetti particolarmente "rossi", sia perche' non particolarmente caldi, come le stelle di massa sub-solare, sia perche' fortemente arrossati dalla presenza di polveri, come i nuclei attivi di alcune galassie o gli ammassi globulari presenti sul piano galattico.

2 degree-Field Galaxy Redshift Survey (2dFGRS)

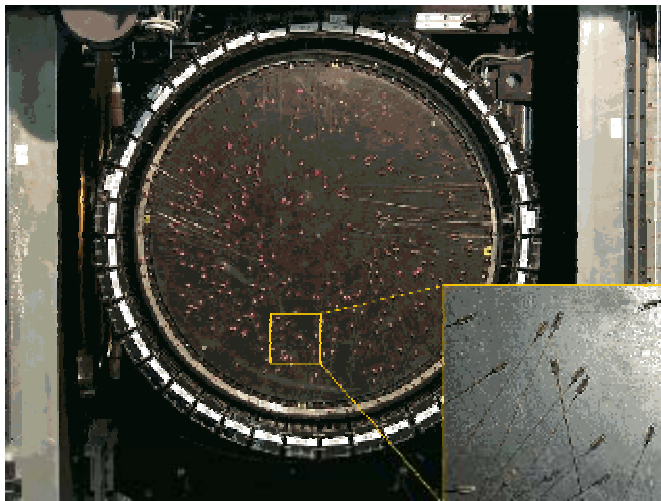


Fig. 2: il cuore del sistema "2dF": le centinaia di fibre ottiche posizionate sul piano focale, che trasmettono la luce ai due spettroscopi.

La 2dFGRS, come dice lo stesso nome, e' stata realizzata con il preciso scopo di misurare il redshift, cioe' lo spostamento delle righe spettrali verso lunghezze d'onda piu' elevate, per tutte le galassie piu' brillanti di $19.5 m_bj$ su un'area di circa 2000 gradi quadrati, distribuita sulle due cappe polari galattiche e in un certo numero di campi casualmente distribuiti nel cielo dell'emisfero australe. Come accennato sopra, il redshift e' la misura fondamentale per ottenere la distanza di una galassia lontana, in conseguenza del fatto che l'Universo e' in espansione e pertanto gli spettri delle sorgenti appaiono tanto piu' "stirati" e spostati verso il rosso quanto piu' esse sono lontane. Lo scopo ultimo di questa survey e' quindi di ricostruire la terza dimensione nella distribuzione spaziale delle galassie.

Frutto di una collaborazione che comprende prestigiose universita' britanniche, l'Universita' Nazionale Australiana e l'Anglo-Australian Observatory, il progetto si e' servito di un vero gioiello della tecnologia astronomica installato all'Anglo-Australian Telescope, il "2 Degree Field". Questo strumento e' in grado di acquisire fino a 400 spettri simultaneamente su un'area circolare di 2 gradi di diametro grazie ad un sistema di posizionamento robotizzato di fibre ottiche che raccolgono la luce sul piano focale e la trasmettono ai due spettrografi dove viene separata nelle sue componenti monocromatiche. La selezione delle galassie da osservare e' stata effettuata sulla base di una precedente survey fotografica (APM).

La versione finale dei cataloghi della 2dFGRS e' stata pubblicata lo scorso 30 giugno e comprende dati relativi a ben

221000 galassie (oltre a 14000 stelle e 180 quasar). Sulla base di questi dati e' stato possibile costruire dettagliate mappe tridimensionali di ampie regioni di cielo (Fig. 3.) e soprattutto misurare fondamentali parametri cosmologici, come vedremo in maggiore dettaglio piu' sotto.

Maggiori informazioni possono essere trovate al sito: <http://www.mso.anu.edu.au/2dFGRS/>

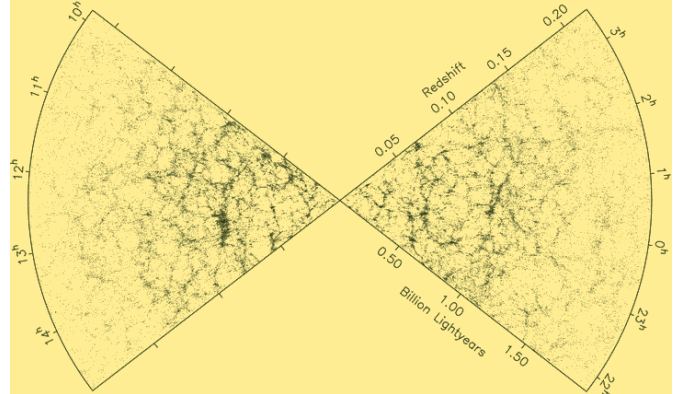


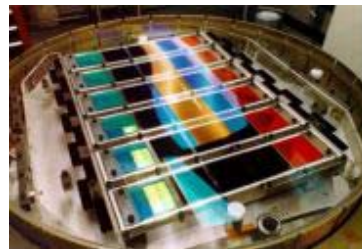
Fig. 3: due "fette" di cielo ricostruite attraverso i dati 2dFGRS: la Terra e' al centro dell'immagine e le distanze sono indicate in termini di redshift e di corrispondenti miliardi di anni luce. E' molto evidente la struttura spugnosa della distribuzione di galassie, in accordo con l'idea di un universo in cui le strutture nascono dal collasso per instabilita' gravitazionale a partire da condizioni di elevata omogeneita'. La rarefazione di punti a grandi distanze e' un artificio dovuto all'"incompletezza", ovvero alla maggiore difficulta' di osservare galassie a distanze crescenti.

Sloan Digital Sky Survey (SDSS)

La SDSS rappresenta senza dubbio il progetto piu' ambizioso fra le survey ottiche su grande scala. La collaborazione, fondata da un gruppo di importanti istituzioni statunitensi comprendenti il Fermilab di Chicago, lo IAS di Princeton e la Johns Hopkins University, riunisce oggi 13 grandi Istituti di

USA, Giappone e Germania (Max-Planck-Society).

Il progetto, operativo dal 2000, prevede di coprire circa un quarto della volta celeste (10000 gradi quadrati) con immagini in 5 bande dal vicino ultravioletto u al



vicinissimo e vicino infrarosso (bande i e z), attraverso le bande del visibile g (regione blu-verde dello spettro) ed r (rosso). Sulla base di tali immagini, di

Fig. 4: I 30 CCD (6 per ogni banda) della camera di acquisizione delle immagini della SDSS

tutti gli oggetti piu' brillanti di 17.7 mag in banda r viene ripreso uno spettro a media risoluzione, al fine di determinarne il redshift e meglio studiarne le proprieta' fisiche. A survey completata, nel 2005, gli oggetti di cui saranno disponibili posizioni astrometriche e flussi saranno oltre 100 milioni, mentre saranno disponibili i redshift (e quindi le distanze) di oltre un milione di galassie, principalmente nell'Universo locale, e 100000 quasar. Con una quantita' cosi' impressionante di dati, lo sforzo tecnologico per l'acquisizione, la riduzione e la distribuzione alla comunita' scientifica e al pubblico e' stato ed e' notevole. Per le osservazioni e' stato costruito un apposito telescopio da 2.5m all'Apache Point Observatory (New Mexico, USA). Le immagini sono acquisite

da una batteria di 30 CCD, disposti in 6 colonne e 5 righe (una per banda), con una tecnica detta di drift-scan: il telescopio si muove continuamente sulla volta celeste e la lettura del CCD avviene simultaneamente alla rivelazione dei fotoni. Ogni immagine ha un'esposizione complessiva di 54 secondi, non molti, ma sufficienti ad assicurare l'identificazione delle sorgenti e a misurarne le proprietà fotometriche. Sulla base delle immagini così acquisite vengono ricavate, attraverso un sistema ampiamente automatizzato, le "maschere" per l'acquisizione degli spettri: su piastre forate in corrispondenza delle sorgenti, vengono inserite le fibre ottiche che convogliano la luce allo spettroscopio. Tutta la riduzione dati viene effettuata in una pipeline automatica, in grado di misurare posizioni, flussi, caratteristiche strutturali e le principali informazioni spettrali (tra cui il redshift) degli oggetti osservati.

Oltre il 20% della survey è già attualmente pubblica e accessibile a tutti tramite il sito internet <http://www.sdss.org>.

La scienza: cosa possiamo imparare

È estremamente difficile riassumere in poche righe la molteplicità dei settori della ricerca astronomica e cosmologica che si avvalgono dell'immensa mole di dati disponibile grazie a queste survey. Qui di seguito verranno illustrati alcuni dei principali contributi.

1. Struttura dell'Universo su grande scala

Il modello cosmologico standard prevede che le strutture osservate nell'Universo attuale abbiano origine dal collasso gravitazionale della materia (oscura e barionica) a partire da un campo di fluttuazioni primordiali di densità. Lo studio della distribuzione spaziale delle galassie su grandi scale, unita ai risultati sulla radiazione cosmica di fondo, permette di ricostruire le proprietà del campo di fluttuazioni primordiale e al contempo di chiarire quali altre forze oltre alla gravità siano state rilevanti nel processo di costruzione delle galassie e dei loro ammassi. I risultati fin qui ottenuti da 2dFGRS e SDSS, che per la prima volta hanno mappato l'Universo in modo sufficientemente profondo, hanno confermato il ruolo fondamentale della materia oscura, quale principale collante gravitazionale dell'Universo.

2. Funzione di luminosità, proprietà delle galassie e loro dipendenze ambientali

Lo studio del numero di galassie in funzione della loro luminosità (la cosiddetta "funzione di luminosità") è uno dei più potenti strumenti per indagare i meccanismi che governano la formazione e l'evoluzione delle galassie. I più recenti modelli teorici, in cui sono inclusi sia gli effetti della gravità, simulati con potenti supercalcolatori, sia quelli della fisica della materia barionica (come la formazione stellare, l'arricchimento e il riciclo del mezzo interstellare e le loro reciproche interazioni), forniscono previsioni sulla funzione di luminosità che sono fortemente dipendenti dalla fisica assunta. Averne una misura accurata permette di discernere meglio tra vari modelli e, in ultima istanza, di capire più approfonditamente la fisica della formazione delle galassie.

Per questo è fondamentale avere per un ampio campione statistico accurate misure fotometriche (luminosità apparente) e di redshift al fine di conoscere la distanza e, tramite questa, la luminosità assoluta delle galassie osservate. Le tre survey di

cui si è detto, in particolare la SDSS, stanno fornendo un contributo che non ha precedente in questo campo.

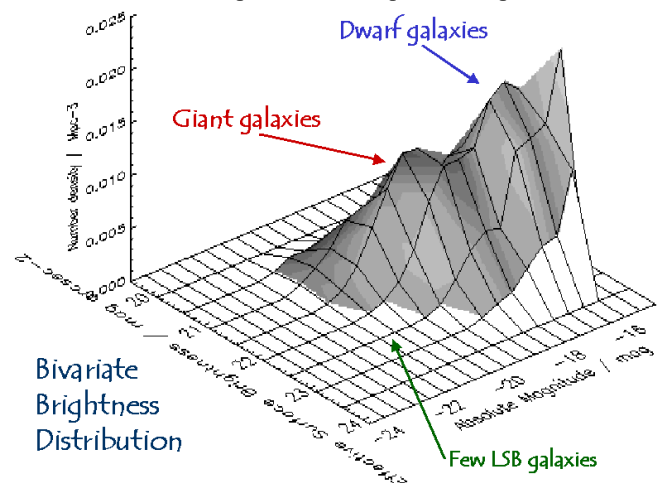


Fig. 5: la distribuzione del numero di galassie in funzione della luminosità (asse x) e della brillantezza (=luminosità/area, asse y) mostra una chiara separazione o bimodalità tra galassie giganti e galassie nane (2dFGRS).

La copertura in diverse bande (le 5 della SDSS, le 3 della 2MASS e la banda fotografica della 2dFGRS), la disponibilità di diagnostici spettroscopici e la vastità delle regioni di cielo osservate stanno inoltre permettendo di evidenziare la dipendenza delle diverse componenti stellari³ delle galassie dai parametri fisici globali (massa, dimensione, luminosità totale) e dalla densità (cioè del numero di galassie presenti in un dato volume) dell'ambiente in cui si trovano. È ben noto infatti che le interazioni tra galassie e tra le galassie e l'ambiente circostante giocano un ruolo fondamentale nell'evoluzione. Si è tuttavia ancora ben lontani dal capire se e quali di questi meccanismi dominino e come la loro importanza relativa vari nel corso della storia dell'Universo. Per la prima volta, dal confronto di diversi indicatori di formazione e masse stellari, morfologia e proprietà delle popolazioni stellari in ambienti a differente densità, si ha la possibilità di discernere gli effetti dei vari meccanismi di interazione.

3. Stelle e struttura della Galassia

Quasi come prodotto "collaterale" delle survey si sta raccogliendo una impressionante quantità di dati anche sulle stelle della nostra Galassia. I settori che più ne beneficiano sono quelli dello studio di stelle "rare" perché difficili da identificare, quali le nane bianche o le stelle più fredde.

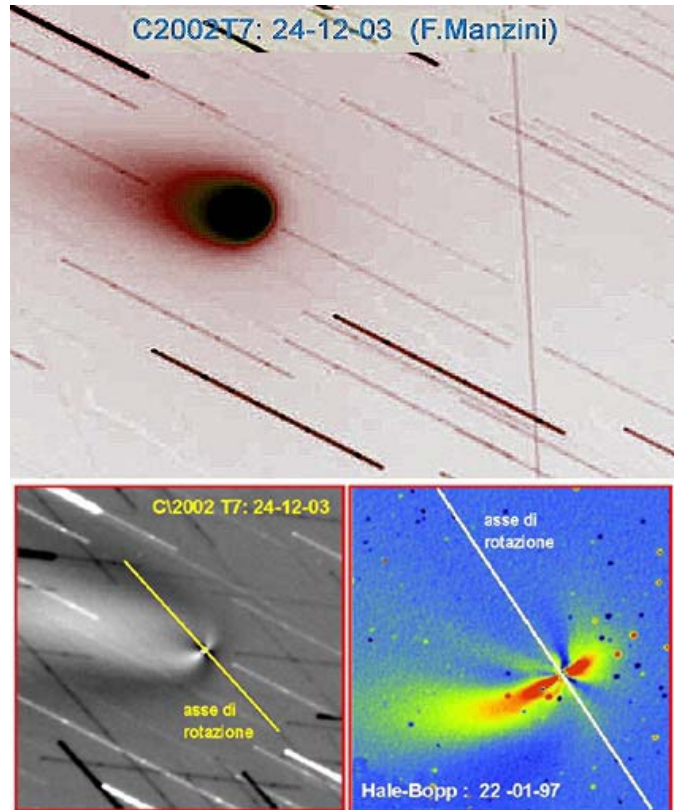
L'ampia copertura fotometrica del cielo in diverse bande, in particolare per quanto riguarda la SDSS, permette tramite complicate elaborazioni di evidenziare sottostrutture stellari nella nostra Galassia. Sono già tre i casi di lunghe strutture mareali (stream) indotte dal potenziale gravitazionale della nostra Galassia su piccole galassie satelliti, a conferma che viviamo in un Universo in continua evoluzione in cui le interazioni sono all'ordine del giorno.

³ L'emissione di una galassia è dominata da diverse "popolazioni" stellari in diverse bande dello spettro elettromagnetico: il blu e l'ultravioletto, ad esempio, sono dominati da stelle giovani e calde, mentre le bande rosse ed infrarosse sono dominate dalle stelle più vecchie ed evolute.

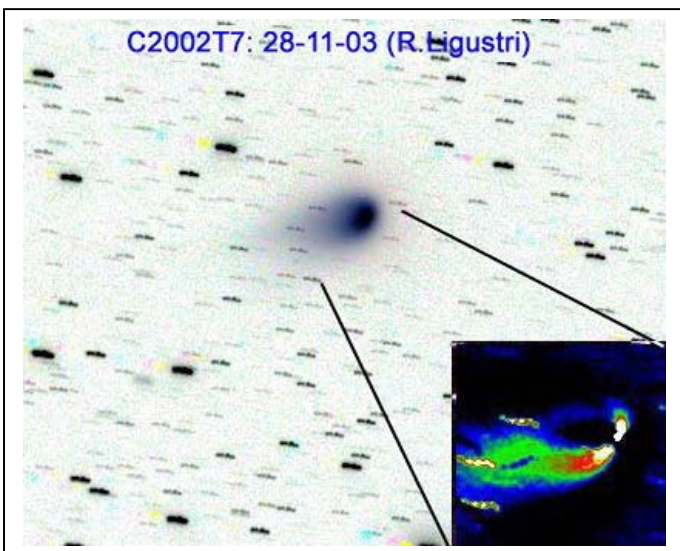
IN ARRIVO DUE COMETE GIGANTI ?

Il prossimo mese di Maggio dovrebbe riservarci uno degli spettacoli cometari più affascinanti degli ultimi decenni: sono infatti in arrivo, contemporaneamente, DUE grandi comete che, se rispetteranno le previsioni, dovrebbero farci rinverdire i fasti delle due comete del 1957, la Arend-Roland (perielio: 8 Aprile '57) e la Mrkos (perielio: 1 Agosto '57), apparse a pochi mesi di distanza. La prima delle due nuove comete si chiama **NEAT C\2001 Q4**, essendo stata scoperta dallo strumento NEAT (Near-Earth Asteroid Traking) il 24 Agosto 2001, quando si trovava ancora a 10 U.A. di distanza.. Emergendo dall'emisfero meridionale, la C\2001 Q4 raggiungerà il perielio il 15 maggio 2004 a 0,96 U.A. dal Sole 9 giorni dopo aver sfiorato la Terra da sole 0,32 U.A. : questa combinazione orbitale (unita al fatto che si tratta di una cometa intrinsecamente brillante : $m=20$ al momento della scoperta) dovrebbe farle raggiungere la $m=1$ all'inizio di Maggio 2004 e farle conservare una visibilità ad occhio nudo fino alla fine di Giugno. Durante tutto Maggio la potremo (anzi la DOVREMO) osservare in rapida salita dal Cane Maggiore (inizio Maggio) all' Orsa Maggiore (fine Maggio) con fattezze che non dovrebbero essere molto differenti dalla mitica Hale-Bopp. Purtroppo meno favorevole all'osservazione dal nostro emisfero è invece la seconda cometa, denominata **LINEAR C\2002 T7**, in quanto scoperta dal cacciatore di asteroidi pericolosi LINEAR il 14 Ottobre 2002, quando si trovava ancora a 7 U.A. di distanza. Questa seconda cometa, spostandosi da Nord verso Sud, raggiungerà il perielio il 23 Aprile 2004 a 0,61 U.A. dal Sole, circa un mese prima di sfiorare la Terra (19 maggio) da sole 0,27 U.A.: questa combinazione orbitale, la renderà visibile ad occhio nudo nel nostro emisfero già a partire da Marzo, ma ce la farà perdere sotto l'equatore a partire dalla metà di Maggio, quando raggiungerà una $m=0$ per i fortunati osservatori dell'emisfero australe. Si tratta, comunque, di una cometa promettentissima, che già da ora (a differenza della C\2001 Q4) mostra gli stessi dettagli morfologici da grande cometa che studiammo a fondo ed imparammo ad interpretare ai tempi della cometa Hale-Bopp. Su questo punto, le prime informazioni sono state

Questi dati sono stati confermati da altre osservazioni davvero interessanti da parte di F. Manzini, con lo stesso riflettore da 40 cm della Stazione Astronomica di Sozzago che usammo per la cometa Hale-Bopp.



F. Manzini ha sottoposto all' algoritmo di Larson e Sekanina la somma di alcune decine di immagini della T7 riprese il 24 e il 26 Dicembre. Il risultato è stato molto chiaro : la chioma interna della cometa è dominata da una coppia di grossi getti contrapposti, molto simili come intensità. Una situazione analoga, che avevamo osservata in immagini della cometa Hale-Bopp riprese alla fine di Gennaio '97, ci permette di postularne la più probabile spiegazione : i questo momento la C\2002T7 presenta un grosso getto emergente dalla zona equatoriale ed un asse di rotazione ADAGIATO sul piano del cielo . E' evidente allora che, durante la rotazione della cometa, il grosso getto disegnerà nel cielo un CERCHIO di materiale che, proprio per la collocazione dell' asse di rotazione sul piano del cielo, verrà visto di profilo da chi osserva sotto forma di un DOPPIO getto contrapposto. Nel caso della Hale-Bopp questa situazione geometrica mutò drasticamente nei mesi successivi : l'asse di rotazione infatti si rigirò lentamente verso Terra tra Febbraio ed Aprile '97, ingenerando nei getti delle spettacolari suddivisioni (i famosi 'shells'). Dovremmo dunque aspettarci un comportamento analogo anche per la C\2002 T7 ? . Secondo i calcoli di F.Manzini sembra proprio di NO. Simulando infatti il movimento della cometa nei primi mesi del 2004, Manzini si è accorto che l' asse di rotazione rimane costantemente posizionato sul piano del cielo. Da qui la previsione che la C\2002 T7 NON possa sviluppare sistemi di shells come la Hale-Bopp. Una previsione che solo le osservazioni dei prossimi mesi potranno confermare o smentire.



ottenute alla fine di Novembre 2003 da R.Ligustri, ben noto per il suo grande lavoro nella sezione comete dell' UAI.

Le festività natalizie sono ormai alle nostre spalle, un nuovo anno è così iniziato, occasione quindi per fare il punto su quello che si è appena concluso, dominato purtroppo dalla tragedia dello **Shuttle Columbia** e del suo equipaggio. Già all'inizio dell'anno, prima dell'incidente dello Shuttle, alla **NASA** si respirava aria di innovazione, della ricerca di qualcosa di "nuovo". Tale ricerca sarebbe rimbalzata per sempre nei corridoi dell'ente spaziale se non fosse accaduto l'incidente allo Shuttle che portò quest'aria fino alla Casa Bianca, trasformandosi in una apposita commissione incaricata di rivedere il programma spaziale nazionale e il futuro della **NASA**. I dubbi emersi durante il lavoro di tale commissione formata da vari elementi molto vicini al Presidente, divennero oggetto di dibattito in autunno, ma non è stato diramato nessun comunicato ufficiale. Alcune indiscrezioni parlano di un ritorno alla **Luna**: a qualcuno sorge il dubbio che si tratti di un modo per curare i problemi che affliggono la **NASA**, in sostanza un "Apollo Bis" che alla scienza risulterebbe inutile e costoso. H. Schmitt, mitico astronauta dell'Apollo 17, l'ultima missione lunare, ha fatto notare come ci sia un forte calo d'interesse tra la gente per lo spazio, dovuto all'assenza di missioni spettacolari che risvegliano l'immaginario collettivo. Secondo lui la **NASA** di oggi non è l'Ente adatto a intraprendere un nuovo programma sufficientemente aggressivo da portare l'uomo nello spazio profondo, in particolare sulla **Luna** e poi su **Marte**. Oggi la **NASA** ha perso l'energia e l'immaginazione necessaria per far compiere all'uomo quest'ultimo grande balzo, è diventata troppo burocratica e avversa al rischio per intraprendere un nuovo significativo ed efficace programma spaziale. Un'altra considerazione a riguardo va fatta tenendo conto che attualmente tutti sono troppo impegnati nel completamento della **stazione spaziale ISS** e nella ricerca di un valido sostituto allo Shuttle. La tecnologia non è ancora matura per intraprendere sfide come la **Base Lunare** o la conquista umana di **Marte** (...ma è anche vero che se non ci comincia.....).

L'incidente del Columbia ha messo a terra la flotta Shuttle, ritardando la costruzione della **ISS**, il cui completamento era inizialmente previsto per l'Aprile 2004 : adesso slitterà fino al 2006 e conseguentemente i moduli europeo e giapponese saranno aggiunti solo nel 2008 e 2009. L'**Orbital Space Plane**, quale alternativa per trasferire equipaggi da e per la stazione spaziale, dovrebbe essere pronto, almeno nella versione di scialuppa di salvataggio spaziale per la **ISS**, entro il 2008, quindi ben due anni prima del previsto: tuttavia alla Boeing e alla Lockheed Martin non è stato chiarito dove trovare i fondi necessari per accelerare il programma. Il destino del Columbia ha coinvolto anche quello dell'**Hubble Space Telescope**, facendo slittare al 2006 la prevista missione di manutenzione : questo ha cancellato sia la possibilità di estendere la vita operativa oltre il 2011, sia quella di poterlo recuperare e riportare a terra una volta in disuso. Tuttavia non tutte le attività hanno risentito dell'incidente: come diremo più avanti, sette missioni hanno infatti preso il volo negli scorsi mesi.

In **Asia** l'evento di maggior rilievo è certamente stato il volo orbitale di **Yang Liwei**, che è così stato il primo cinese in orbita a bordo della **Shenzou 5**. Mentre la Cina diventava la terza nazione ad aver inviato con mezzi propri (buona parte della tecnologia è di matrice russa) un uomo nello spazio, in **Giappone** dopo i successi dei primi mesi dell'anno, iniziavano una serie di difficoltà. Primo tra tutti il fallimento del vettore **H2A**, loro cavallo da battaglia, al quale, in seguito al mancato distacco di uno Strap-on Booster, veniva inviato il comando di autodistruzione per sicurezza, con la conseguente perdita dei due preziosi satelliti dedicati alla sicurezza nazionale. Per non parlare della **Nozomi** che, in viaggio da 4 anni verso il Pianeta Rosso, a causa di un corto circuito occorso nel 2002 non è stata in grado di accendere il motore principale e rallentare la corsa per inserirsi in orbita marziana. Infine il satellite per osservazioni terrestri

Midori cessava di funzionare dopo solo un anno di attività : l'anno giapponese si concludeva quindi con ombre pesanti e un futuro incerto. In **India** per fortuna si respirava un'aria più allegra, sia per i buoni risultati ottenuti con il lanciatore (GSLV) che per il piano varato di inviare nel 2008 un satellite da 525 Kg in orbita bassa (a 100 Km) attorno alla Luna.

Anche la vecchia Europa sta ripensando ad una nuova strategia che dovrebbe includere una più larga cooperazione, in particolare con India e Cina, in modo di sganciarsi dalle restrizioni tecnologiche americane. Sta inoltre emergendo anche un programma spaziale militare europeo nel quale l'ESA vorrebbe essere il fulcro. Ripercorriamo ora rapidamente gli eventi dell'anno trascorso: il 12 gennaio la **NASA** lanciava **CHIPSAT** (Cosmic Hot Interstellar Plasma Spectrometer Satellite) e **ICESAT** (Ice Cloud and Land Elevation Satellite) missione quest'ultima rivista dopo poche settimane in seguito ad un malfunzionamento di un laser a bordo. A metà mese l'ESA cancellava il previsto lancio di Rosetta in conseguenza dei problemi dell'Ariane 5. Il primo febbraio l'equipaggio del Columbia restò per sempre in cielo, dopo che l'Orbiter si trasformò in una meteora nei cieli americani..... Febbraio segnò anche l'ultimo lancio dell'Ariane 4: 116 in 15 anni con una percentuale di successo del 97,4%. Poco dopo si firmava un accordo tra l'ESA e la ELV (Avio Italia e altri) per lanciare entro il 2006 il **VEGA** (lo sfortunato vettore italiano di cui abbiamo parlato più volte). Il successivo 26 Aprile una Soyuz portava un russo e un americano a bordo della **ISS**: era il primo lancio dopo la riduzione delle attività a bordo previste per fronteggiare la crisi dello Shuttle. Il 28 Aprile **Galex** (Galaxy Evolution Explorer) veniva lanciato con un vettore Pegasus. Maggio vedeva le celebrazioni per il 30° anniversario dello **Skylab**, il primo laboratorio orbitale pesante 100t che venne lanciato il 14 maggio 1973. In giugno iniziava l'invasione marziana: il 2 partiva la Mars Express, seguita il 10 dallo Spirit e poi il 7 luglio dalla gemella Opportunity (Rover gemelli della **NASA**). Il 29 luglio la **ISS** celebrava il 1000° giorno di permanenza continua di uomini a bordo. Agosto ha visto un'altra tragedia spaziale: 20 persone hanno infatti perso la vita in seguito all'esplosione sulla rampa di quello che avrebbe dovuto essere il primo vettore tutto brasiliano a lanciare un satellite. Il 25 agosto la **NASA** lanciava l'ultimo dei grandi osservatori: lo **Space Infrared Telescope Facility** a bordo di un vettore Delta2. Il successivo 26 Agosto il **CAIB** (Columbia Accident Investigation Board) rilasciava il rapporto finale sull'incidente dello Shuttle concludendo che l'organizzazione e il modo di operare della **NASA** condividono le responsabilità sull'incidente almeno alla pari del distacco della Schiuma isolante che aveva colpito l'ala dell'Orbiter. In settembre per un banale incidente in fabbrica veniva distrutto il **NOAA-N** ormai pronto al lancio. Il 15 ottobre la Cina diventava la terza nazione ad aver inviato un Taikonauta in orbita. Novembre vedeva la tristissima cancellazione in casa ESA della missione Eddington (ricerca pianeti extrasolari) e di un lander per Mercurio. Il 20 novembre la **NASA** annunciava che il ritorno dello Shuttle in volo non sarebbe occorso prima dell'autunno 2004 con un costo stimato per sistemare i restanti 3 Orbiter in 235 milioni di \$. Il 2 gennaio 2004 la **STARDUST** ha concluso il suo incredibile fly-by con la cometa Wild-2, passando a soli 230Km da questa irregolare palla di ghiaccio, rocce e polveri. La sonda ha inviato immagini spettacolari dell'oggetto e ne ha intrappolato le polveri che riporterà a Terra fra due anni. Il fly-by è occorso alle 8, 44 ad una distanza di 389 milioni di Km dalla Terra. Si è trattato di una nuova fantastica finestra aperta sulla storia del nostro sistema solare. Altrettanto fantastica la prima missione del New Horizon Program che partirà nel 2006: è la tanto attesa **PLUTO KUIPER-BELT** che grazie ad un gravity-assist da Giove (con 5 mesi di test degli strumenti nello studio del pianeta gigante) raggiungerà il sistema Plutone-Charonte nel 2015 e qualche oggetto della fascia di Kuiper negli anni successivi..