

ASTROFILO

rivista mensile di informazione scientifica e tecnica • luglio 2013 • numero 7 • € 0,00

2
PUNTO
0

Le congiunzioni di Proxima Centauri



Scoperta una nuova classe di variabili

NGC 2936-7, pinguino con uovo

- Asteroidi: famiglie a quota 76
- Buchi neri à gogo nell'universo primordiale
- Impatti recenti su Luna e Marte
- I pianeti di Kepler sono più grandi

NortheK

Instruments - Composites - Optics



NortheK Dall Kirkham

350 mm f/20

ostruzione 23%

ottica in Supremax 33 di Schott

per tutte le informazioni su questo telescopio e sulla nostra intera produzione di strumenti per astronomia, visita il nostro sito www.northeK.it oppure contattaci: info@northeK.it

Struttura in carbonio - Cella a 18 punti flottanti
Messa a fuoco motorizzata da 2,5" Feather Touch
Sistema di ventilazione e aspirazione dello strato limite
Peso 34 kg.

 **01599521**

Disponibile anche nelle versioni:
Newton f/4.1 con correttore da 3"
Ritchey Chrétien con correttore/riduttore f/9
Cassegrain Classico f/15

website





Direttore Responsabile
Michele Ferrara

Consulente Scientifico
Prof. Enrico Maria Corsini

Editore
Astro Publishing di Pirlo L.
Via Bonomelli, 106 - 25049 Iseo - BS
email admin@astropublishing.com

Stampa copie promozionali
Color Art S.r.l.
Via Industriale, 24-26
25050 Rodengo Saiano - BS

Distribuzione
Gratuita a mezzo Internet

Internet Service Provider
Aruba S.p.A.
Loc. Palazzetto, 4 - 52011 Bibbiena - AR

Registrazione
Tribunale di Brescia
numero di registro 51 del 19/11/2008

Associazione di categoria
Astro Publishing di Pirlo L. è socio effettivo dell'Associazione Nazionale Editoria Periodica Specializzata Via Pantano, 2 - 20122 Milano

Copyright
I diritti di proprietà intellettuale di tutti i testi, le immagini e altri materiali contenuti nella rivista sono di proprietà dell'editore o sono inclusi con il permesso del relativo proprietario. Non è consentita la riproduzione di nessuna parte della rivista, sotto nessuna forma, senza l'autorizzazione scritta dell'editore. L'editore si rende disponibile con gli aventi diritto per eventuale materiale non identificato.

Pubblicità
Astro Publishing di Pirlo L.
Via Bonomelli, 106 - 25049 Iseo - BS
email info@astropublishing.com



I principali articoli di questo numero



Le congiunzioni di Proxima Centauri

Può sembrare strano sentir parlare di due stelle che vengono a trovarsi in congiunzione, eppure dobbiamo familiarizzare anche con questo tipo di fenomeni perché i migliori strumenti dei pianeti sono in grado non solo di mostrarli chiaramente ma anche di sfruttarne la dinamica per trarre importanti...

a pagina 6



I pianeti di Kepler sono più grandi

Un team di ricercatori ha scoperto che molti dei pianeti che si candidavano ad essere simili alla Terra sono invece più grandi e caldi di quanto creduto inizialmente, mentre altri mondi ritenuti inospitali potrebbero rientrare fra quelli abitabili. Ecco perché il database di Kepler è stato messo a soqquadro.

a pagina 14



Scoperta una nuova classe di variabili

Un lungo lavoro di monitoraggio fotometrico di stelle appartenenti ad alcuni ammassi aperti ha permesso di scoprire una nuova classe di variabili caratterizzate da debolissime e relativamente rapide variazioni di luminosità. Secondo i modelli standard, quel fenomeno non dovrebbe presentarsi in quelle stelle, eppure c'è.

a pagina 20



NGC 2936-7, pinguino con uovo

L'ennesima perla offerta dall'Hubble Heritage Team è questa eccezionale immagine di Arp 142, coppia di galassie interagenti che per puro caso hanno assunto una forma che ricorda un pinguino che si prende cura del proprio uovo. All'origine dell'insolita struttura c'è l'incontro fra una galassia spirale...

a pagina 24



Impatti recenti su Luna e Marte

Utilizzando le immagini raccolte in vari anni da alcuni orbiter, due gruppi di ricercatori hanno svelato il tasso di craterizzazione attuale delle superfici di Luna e Marte. I valori ottenuti sono sensibilmente diversi da quelli precedentemente stimati e mostrano come l'ambiente marziano sia decisamente più...

a pagina 28



Asteroidi: famiglie a quota 76

Un nuovo studio basato sulle osservazioni effettuate dal telescopio spaziale WISE nella Fascia Principale degli asteroidi ha permesso a un gruppo di ricercatori statunitensi di effettuare il più consistente passo avanti nella definizione delle cosiddette "famiglie" dai tempi della loro scoperta. Ora gli asteroidi...

a pagina 40

SVALBARD

eclisse totale di Sole del 20 marzo 2015

PROGRAMMA DEL TOUR

per i 6 giorni di permanenza alle Svalbard

1° giorno (18 marzo): arrivo dei partecipanti nel primo pomeriggio a Longyearbyen, incontro con la guida, consegna delle motoslitte e dell'abbigliamento polare, breve corso di guida, partenza per Barentsburg. Sistemazione nel miglior hotel della piccola cittadina mineraria. Eventuale tempo libero per la visita del Pomor Museum.

2° giorno (19 marzo): il percorso del primo giorno di tour sarà concordato con l'accompagnatore/guida in base alle preferenze dei partecipanti e a seconda della percorribilità dei fiordi più aperti. Una delle possibili mete è Ny-Ålesund, insediamento dell'estremo nord reso celebre dalle imprese di Amundsen e Nobile. In alternativa si potrà puntare verso i territori di sud-est del Nathorst Land o verso est in direzione di Sveagruga e dei ghiacciai dell'Herr Land. In serata si torna a Barentsburg.

3° giorno (20 marzo): partenza da Barentsburg via Kapp Linné/Isfjord Radio, con destinazione Van Mijenfjorden. Scendendo lungo la costa ovest dello Spitsbergen, verso Kapp Martin, si potrà osservare l'eclisse di Sole dal pieno centro della fascia di totalità. Il tour proseguirà poi verso l'istmo di Akseløya e quindi verso Van Mijenfjorden attraverso il ghiacciaio o attraverso l'entroterra, a seconda delle condizioni meteorologiche. Possibili soste presso vecchie baite, in località panoramiche e in presenza di fauna locale. Nel pomeriggio si risale attraverso le vallate di Semmeldalen e Grøndalen, fino a raggiungere in serata Barentsburg.

4° giorno (21 marzo): il gruppo si muove verso est, attraverso la terra di Nordenskiöld Land. Si continua lungo la superficie ghiacciata del Tempelfjorden. Più avanti si supera Kapp Schoultz, con i resti di un breve tentativo di estrazione mineraria. L'ultima sosta si effettua presso il fronte stupendo del ghiacciaio Tunabreen nella parte interna del Tempelfjorden: una parete gigantesca di ghiaccio blu che non si può quasi descrivere. Si scende per il ghiacciaio di Nordenskiöldbreen e si punta verso la baia di Petuniabukta. In serata si arriva in una baita nel Billefjorden, dove si pernotta.

5° giorno (22 marzo): partenza per Pyramidene, cittadina fantasma chiusa nel 1998 e da allora rimasta quasi intatta. Oggi la direzione è sud-ovest, salendo e scendendo per le valli strette che ci offre la terra di Bünsow Land e facendo un tragitto che passa sia per ghiacciai sia per fondivalle. Dopo 2-3 ore di percorso si scende per il ghiacciaio di Florabreen, all'interno della valle di Gipsdalen, nella Bünsow Land. Ci si ferma per una lunga sosta presso il fronte del ghiacciaio, per poi attraversare una baia lungo la sua superficie ghiacciata in direzione di Fredheim, antica stazione di caccia. La via del ritorno attraversa la vallata di Sassendalen e nel caso le condizioni del ghiaccio del Sassenfjorden siano sufficientemente buone si percorre la valle di De Geerdalen. L'ultima tratta verso Barentsburg è nell'entroterra lungo vallate e piccoli ghiacciai.

6° giorno (23 marzo): si torna a Longyearbyen, si riconsegnano motoslitte e abbigliamento polare, si visita la cittadina (eventualmente lo Svalbard Museum) e nel primo pomeriggio la permanenza alle Svalbard termina con la partenza dal locale aeroporto.

ATTENZIONE: il programma può subire variazioni a causa di condizioni climatiche e meteorologiche attualmente non prevedibili.

Prezzo indicativo per persona: 2300 euro. Il prezzo include: noleggio motoslitte, benzina e olio, istruzioni per la guida, abbigliamento polare, assicurazione recupero di emergenza, esperto accompagnatore/guida con motoslitte, pensione completa, pernottamenti come da programma, equipaggiamento di soccorso e sicurezza, equipaggiamento da campo. Non inclusi nel prezzo: viaggio aereo, pranzo a Longyearbyen, bevande varie, assicurazione personale e quanto non riportato più sopra. Chi desidera ricevere altre informazioni relative al tour può richiederle all'indirizzo info@astropublishing.com

ancora pochissimi posti disponibili!

2015



**Tempelfjorden
marzo 2013
un assaggio di
quello che sarà...**

Guarda il video!





Le congiunzi Proxima Cen

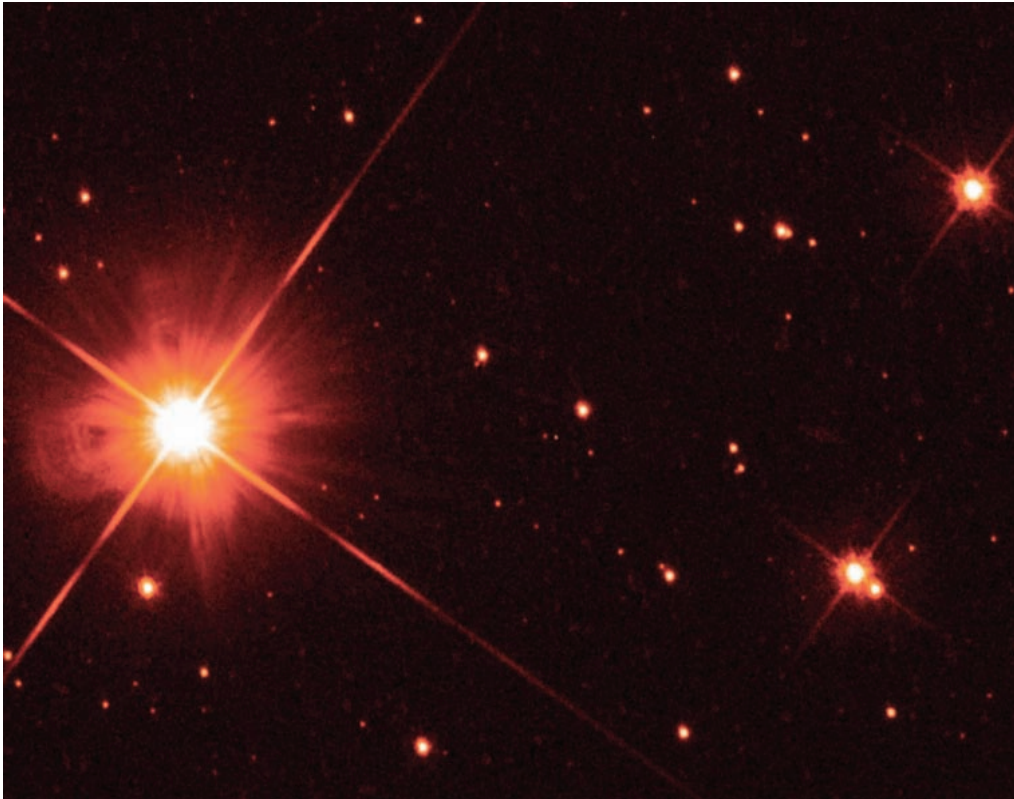


oni di tauri

Può sembrare strano sentir parlare di due stelle che vengono a trovarsi in congiunzione, eppure dobbiamo familiarizzare anche con questo tipo di fenomeni perché i migliori strumenti dei pianeta sono in grado non solo di mostrarli chiaramente ma anche di sfruttarne la dinamica per trarre importanti informazioni sulla stella più vicina fra le due in congiunzione.

Non è inconsueto leggere sulle riviste di astronomia di congiunzioni che coinvolgono in varie configurazioni Sole, Luna, pianeti, asteroidi e altro ancora. Sono semplici passaggi ravvicinati (talvolta nemmeno troppo) fra due oggetti celesti che si trovano ad avere la medesima ascensione retta e quindi per un breve periodo si presentano uno sopra l'altro, distanziati in declinazione di un tratto che può variare da frazioni di arcosecondo fino a parecchi gradi. (Se anche la declinazione è uguale, si ha un'eclisse o un'occultazione o un transito.) Si tratta ovviamente di avvicinamenti puramente prospettici, tanto che gli oggetti protagonisti delle congiunzioni possono trovarsi nello spazio a distanze siderali l'uno dall'altro,

La foto di apertura mostra efficacemente quanto sia popolato il cielo in cui transita Proxima Centauri (indicata dalla freccia), il che agevola il verificarsi di congiunzioni fra stelle. [foto di Marco Lorenzi]



A sinistra, *Proxima Centauri* ripresa con il telescopio spaziale Hubble. Sotto, un'animazione che mostra lo spostamento della stella in cielo nel corso di un decennio. [NASA, ESA, A. Riedel and T. Henry (RECONS/SMARTS), and G. Bacon (STScI)]

come quando il fenomeno coinvolge una stella. E se invece a essere coinvolte fossero due stelle e fossero solo quelle le protagoniste della congiunzione? Vorrebbe dire che una transita sulla verticale dell'altra dal nostro punto di osservazione, un evento che di primo acchito sembra impossibile, stante l'estrema lentezza dei moti propri stellari sulla volta celeste. Eppure si muovono... e alcune di esse non così impercettibilmente come si potrebbe pensare, soprattutto se osservate ad altissimi ingrandimenti e con grande profondità di campo.

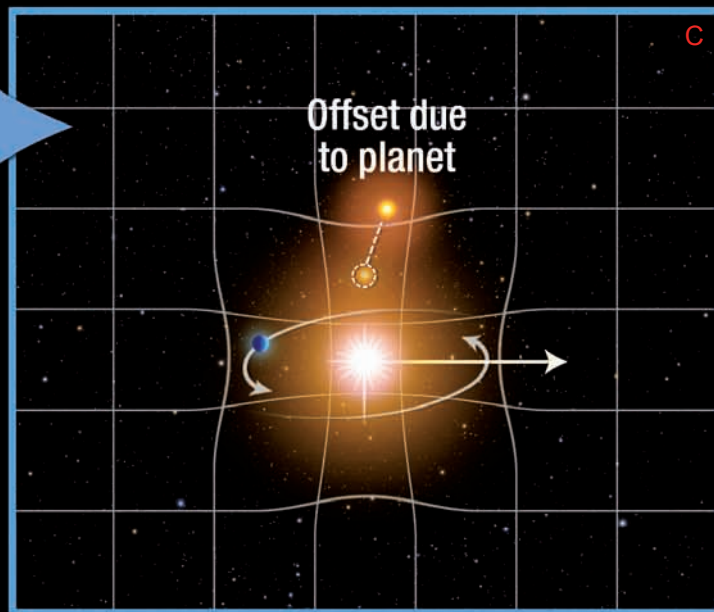
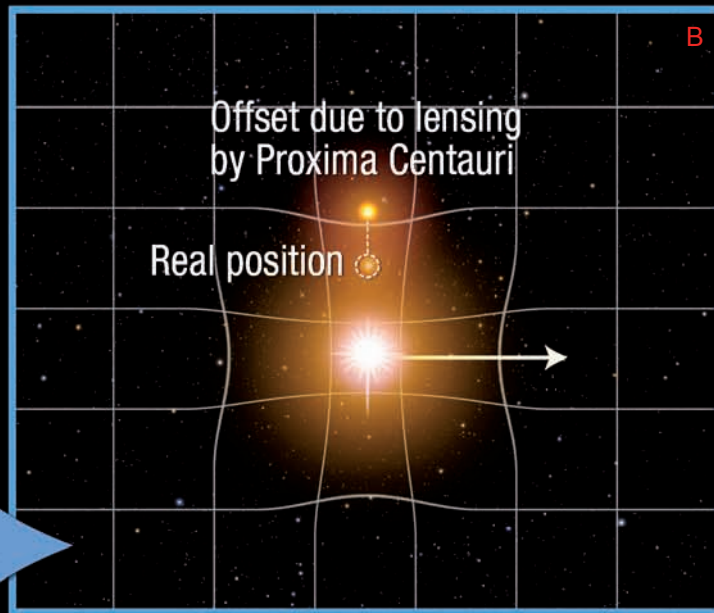
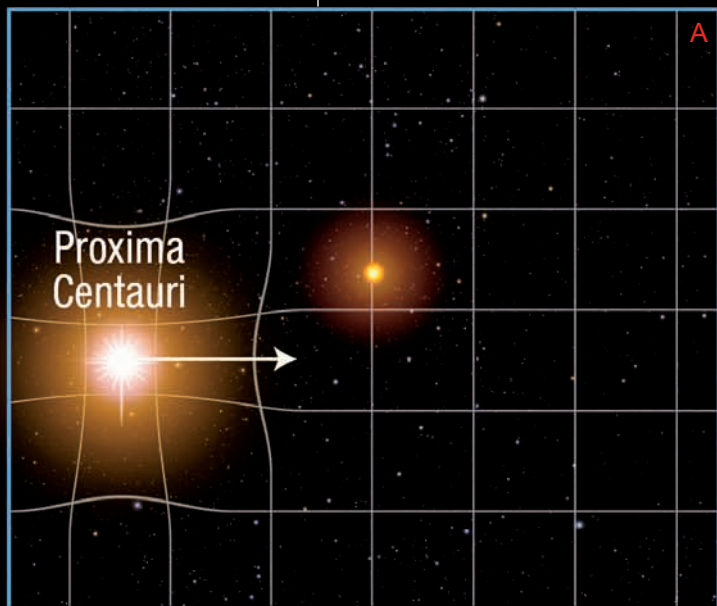
Forte di questa certezza, Kailash Sahu, astronomo presso lo Space Telescope Science Institute di Baltimora, ha deciso con alcuni collaboratori di calcolare se nei prossimi anni si verificheranno congiunzioni strette fra stelle. La ricerca si è focalizzata sul Luyten Half-Second catalogue, un catalogo contenente quasi 4500 stelle con moto proprio annuo superiore a 0,5". L'idea di cercare quel tipo di eventi non era ovviamente fine a sé stessa: una congiunzione molto stretta fra

stelle, quasi ai limiti dell'occultazione, è in grado di fornire preziose informazioni sulla massa della stella interposta e sull'eventuale presenza di pianeti in orbita attorno ad essa. Fra tutte le stelle esaminate dal team di Sahu ne è stata selezionata una la cui traiettoria la porterà nei prossimi anni a transitare vicinissima a due stelle di sfondo. La candidata



PER VIDEO E ANIMAZIONI SI RIMANDA ALLA
VERSIONE MULTIMEDIALE
 DELLA RIVISTA PRESENTE SUL SITO WEB
<http://ita.astropublishing.com/>

in questione è nientemeno che Proxima Centauri, la stella più vicina al Sole, con i suoi 4,2 anni luce di distanza. È poco meno lontana della coppia Alfa Centauri A e B, alla quale è legata gravitazionalmente. Per una curiosa coincidenza, proprio mentre l'esistenza di un pianeta di quel sistema viene messa in discussione (quello di Alfa Centauri B), prende forma la possibilità di scoprirne un altro, con una tecnica de-



Questi diagrammi illustrano come la massa di Proxima Centauri deforma lo spazio che la circonda (A) e come la luce di una stella remota che transita in quello spazio viene spostata, nei casi in cui sia priva di pianeti (B) oppure ne abbia uno (C). [A. Feild (STScI)]

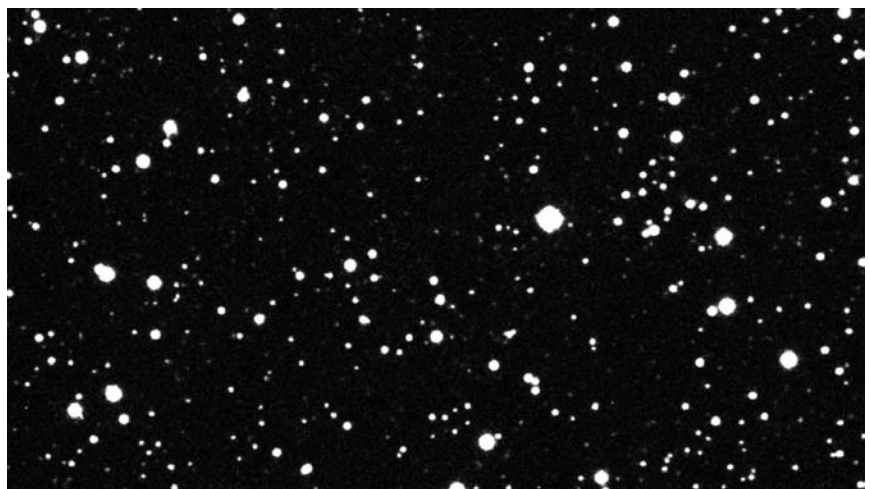
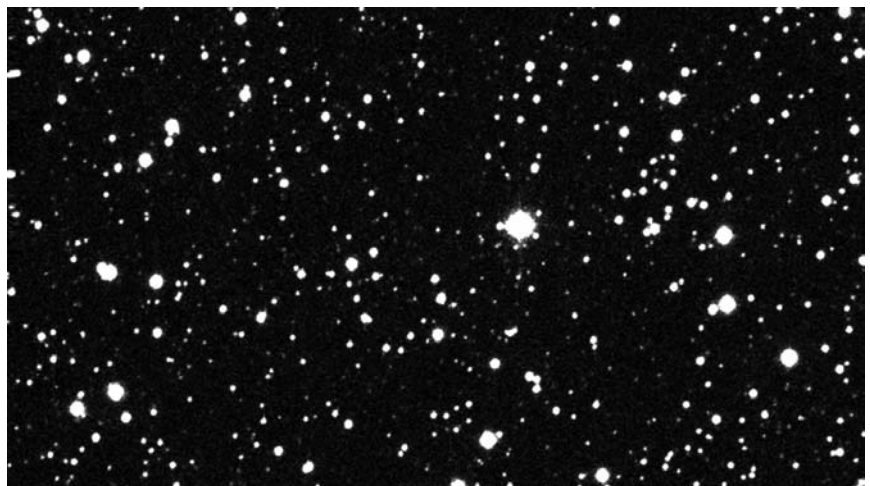
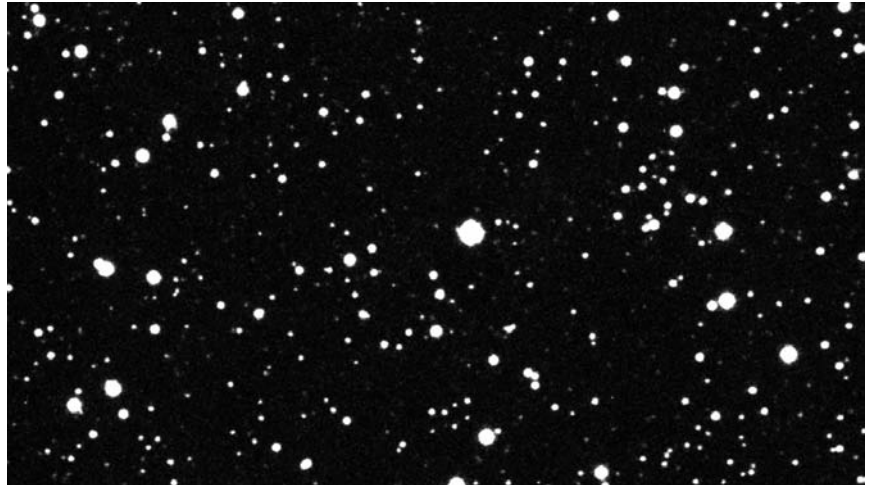
cisamente diversa da quelle più utilizzate nel settore degli esopianeti. L'appuntamento è per l'ottobre del 2014 e per il febbraio del 2016. In quei due mesi Proxima Centauri passerà accanto a due stelle, la prima di magnitudine 20 e la seconda di magnitudine 19,5. La traiettoria è stata calcolata con precisione, grazie a osservazioni compiute con il telescopio spaziale Hubble, e sarà quello stesso strumento, affiancato dal nuovo telescopio spaziale GAIA (che sarà lanciato il prossimo ottobre) e dal Very Large Telescope dell'ESO, a studiare gli effetti dell'apparente rendez-vous fra Proxima Centauri e le due stelle remote. Ma quali effetti possono scaturire da una semplice congiun-

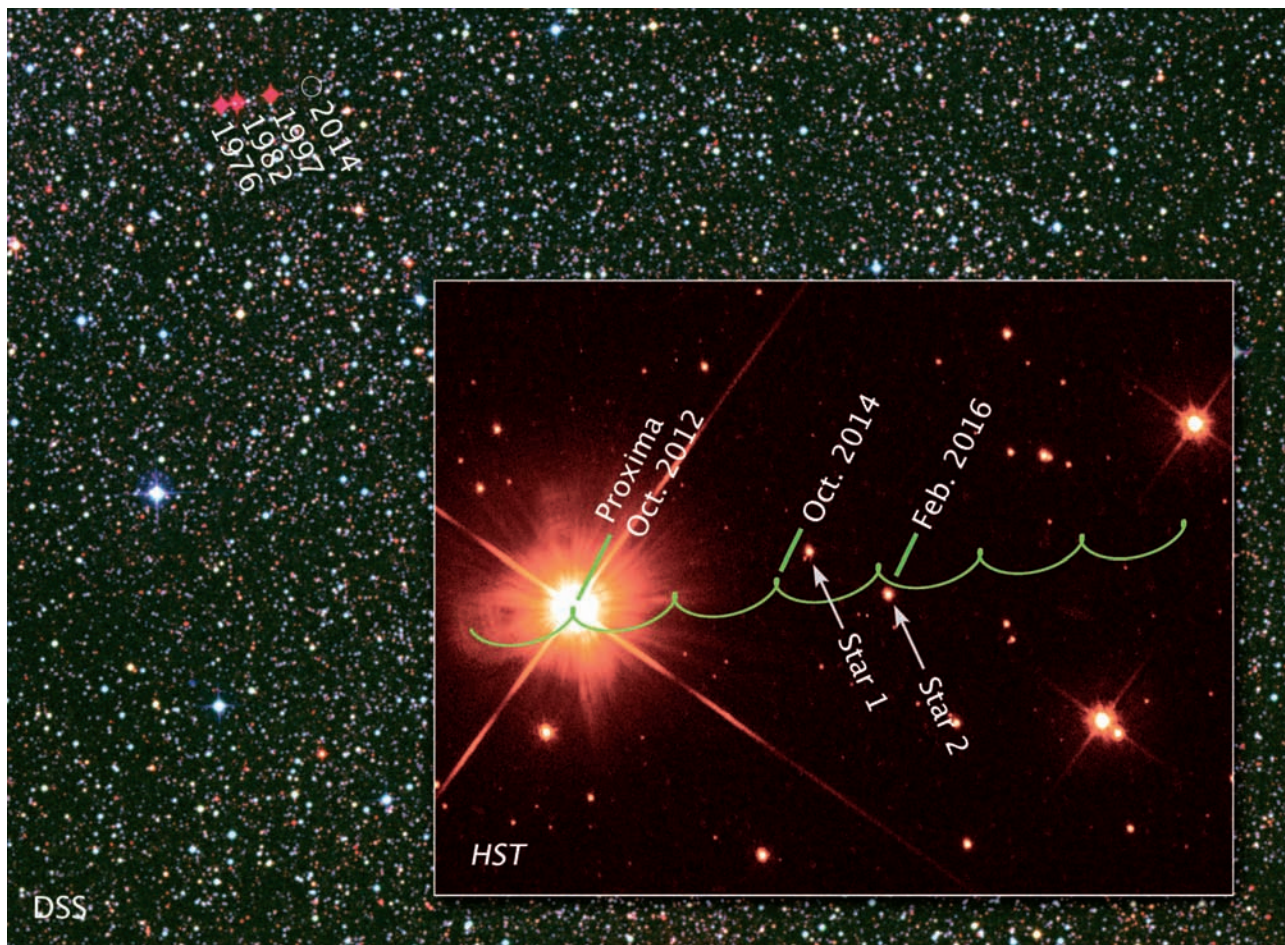
zione fra due stelle lontanissime fra loro? Apparentemente nessuno, ma se la congiunzione è molto stretta un effetto importante c'è. La massa di Proxima Centauri incurva lo spazio che la circonda e la luce di una stella remota che transita in quello spazio subisce una deviazione dalla sua traiet-

toria rettilinea, che l'osservatore percepisce come un lievissimo cambiamento di posizione della stella remota, la quale sembra allontanarsi gradualmente da Proxima Centauri, raggiungere la massima distanza nella fase centrale della congiunzione, per poi tornare altrettanto gradualmente nella posizione iniziale. Uno dei motivi per cui fra tutte le stelle del catalogo LHS è stata scelta Proxima Centauri è proprio dovuto al fatto che essendo la più vicina, l'area di cielo che incurva con la sua massa appare più ampia di quella delle altre stelle e può pertanto intercettare un maggior numero di stelle remote, con effetti più facilmente misurabili. Non secondario è chiaramente il veloce moto proprio della stessa Proxima Centauri, 3,85 arcosecondi all'anno, che la porta a coprire un tratto ampio quanto la Luna piena in appena 5 secoli.

Non è possibile conoscere con precisione a priori l'entità dello spostamento delle due stelle remote, così come non possiamo sapere in anticipo l'esatta durata dei due fenomeni. Di quest'ultima sappiamo solo che sarà compresa fra poche ore e pochi giorni. Un tale margine di incertezza va principalmente attribuito al fatto che la massa di Proxima Centauri è nota con approssimazione. Sappiamo che è una nana rossa, il tipo di stelle più diffuso nella Galassia (sono dieci volte più numerose di quelle come il Sole), ma questo non è sufficiente a dedurne la massa. L'analisi spettrale ci dice che è di tipo M5,5, quindi una nana rossa di piccola massa, ma ancora non basta. I tentativi di misurarne direttamente il diametro hanno ottenuto come miglior risultato 1/7 del diametro solare, che

Questa sequenza di immagini mostra lo spostamento in cielo di Proxima Centauri (la stella che appare più "grossa") fra il 2000 e il 2010. Dalla prima alla terza ripresa lo spostamento è di circa 40 arcosecondi. [Cerro Tololo Inter-American Observatory (CTIO)]





Il moto proprio in cielo di Proxima Centauri sul grande campo (DSS) e nel dettaglio (HST). La seconda congiunzione, quella con Star 2, è la più interessante per la minore distanza alla quale i due astri vengono a trovarsi. [NASA, ESA, K. Sahu, H. Bond and J. Anderson (STScI), M. Dominik (University of St. Andrews), and Digitized Sky Survey]

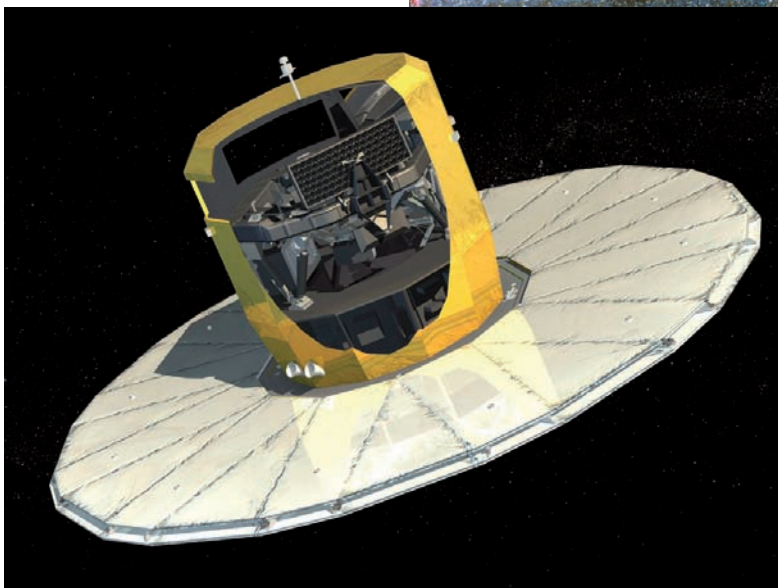
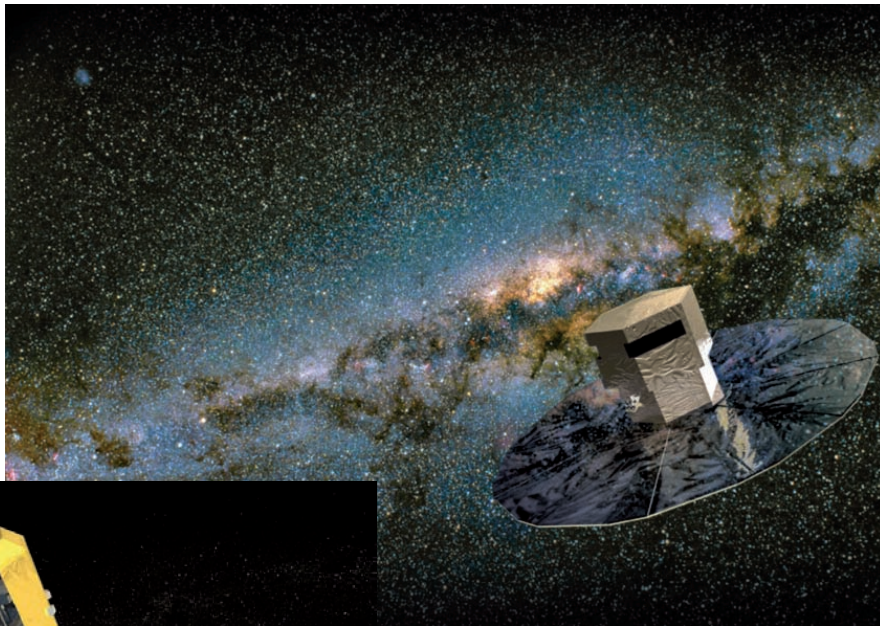
in prima approssimazione potrebbe corrispondere a una massa di circa 1/10 di quella solare, ma non vi è certezza assoluta.

Le prossime congiunzioni (soprattutto la seconda) saranno quindi le migliori occasioni a disposizione degli astronomi per determinare con precisione la massa della stella a noi più vicina dopo il Sole. Dal momento che conosceremo la posizione delle tre stelle coinvolte nelle congiunzioni con grande precisione, sarà l'entità del microlensing gravitazionale prodotto da Proxima Centauri a fornire direttamente il valore della massa della stella. Sulla base delle attuali proiezioni, Sahu e colleghi si aspettano spostamenti nella posizione delle due stelle remote di 0,5 e 1,5 miliardesimi di secondo (un miliardesimo equivale all'ampiezza di una moneta da 1 centesimo di euro osservata a quasi 7000 km

di distanza!). Per quanto piccolissimi, quegli spostamenti sono sicuramente alla portata del telescopio spaziale Hubble (oltre che di GAIA e VLT), che riesce ad apprezzare differenze di appena 0,2 miliardesimi di secondo.

Ma perché è così importante conoscere la massa di Proxima Centauri? Essendo la nana rossa più vicina e quindi quella più facile da studiare con precisione, può fornire delle risposte a interrogativi ancora aperti che riguardano l'intera categoria. Conoscendo la massa si possono calcolare il diametro, la temperatura la luminosità intrinseca e la longevità, dato quest'ultimo che può essere attualmente solo stimato a grandi linee, non essendo ancora giunta a fine evoluzione nessuna delle nane rosse esistenti, dal momento che "vivono" per un tempo superiore all'attuale età dell'universo.

Oltre a fornire un preciso valore della massa di Proxima Centauri, l'osservazione delle due congiunzioni potrebbe mettere una parola definitiva sull'eventuale esistenza di un pianeta attorno alla stella. L'Hubble sembrava averne trovato traccia alla fine degli anni '90, a mezza unità astronomica dalla nana, ma lo stesso Hubble non è poi stato in grado di confermarne la presenza. Le varie campagne osservative condotte fino ad oggi hanno portato a escludere che possano esistere attorno a Proxima Centauri pianeti più grandi di Sa-



turno con un periodo inferiore ai 1000 giorni, pianeti di tipo nettuniano entro 1 unità astronomica e superTerre nella zona abitabile (che si estende da 0,023 a 0,054 UA dalla stella, distanze alle quali corrispondono periodi orbitali compresi fra 3,6 e 14 giorni). E nemmeno sono stati mai individuati pianeti più piccoli in transito sul disco stellare. Tutto ciò non porta però a escludere che in orbita attorno a Proxima Centauri possa esservi un pianeta grande come la Terra o più piccolo, anche perché le nane rosse tendono ad avere pianeti più piccoli di quelli delle stelle di tipo solare o superiore. Se un pianeta esiste, anche la sua massa provocherà

assomigliare alla Terra proprio in orbita attorno alla stella più vicina al Sole è a dir poco elettrizzante e fa delle due rare congiunzioni che vedranno protagonista Proxima Centauri due opportunità imperdibili per la ricerca astronomica. Qualche problema di ospitalità, però, quell'ipotetico pianeta potrebbe averlo: la superficie della nana è infatti continuamente interessata dallo sviluppo di intensi brillamenti, e un pianeta che si trovasse nella zona abitabile sarebbe sistematicamente investito da intensi flussi di radiazioni, più che sufficienti a complicare sia l'esistenza di forme di vita indigene, sia la permanenza di futuri visitatori terrestri. ■

delle variazioni nella posizione delle due stelle remote, variazioni che si sommeranno a quelle generate da Proxima Centauri, ma che al netto di queste saranno ben riconoscibili e quantificabili, al punto da fornire la massa del pianeta (se esiste).

L'idea di scoprire qualcosa che possa

Con il lancio del telescopio spaziale GAIA, fissato per il prossimo ottobre, aumenteranno le probabilità di osservare gli effetti delle due congiunzioni di Proxima Centauri. GAIA sarà dotato, fra l'altro, di due telescopi con specchio rettangolare di $1,45 \times 0,50$ metri, uno dei quali è visibile da tergo nello spaccato qui a fianco. Nella rappresentazione in alto, GAIA viene immaginato già operativo, nella sua posizione prossima al punto lagrangiano L2. [ESA]

CAELUM



STRUMENTI PER L'ASTRONOMIA

CONS.OM. Sas - C.so Rosselli 107 - 10129 TORINO

Tel/Fax 011 500213 - Mob. 328 2120508

VISITE SU APPUNTAMENTO



IN ESCLUSIVA per l'Italia le nuove cupole della PulsarObservatories adatte per telescopi fino a 12"-14"

- Diametri di 2,2 metri e 2,7 metri.
- Elevata qualità dei materiali impiegati.
- Ottime finiture e facilità di montaggio.
- Raffinati sistemi di sicurezza.
- Compatibili per il controllo remoto.
- Tutti i modelli sono disponibili sia nella versione solo cupola sia nella versione cupola + abitacolo con ingresso.

- Tra gli accessori sono disponibili:**
- Sistemi di motorizzazione per rotazione cupola e apertura feritoia.
 - Impianti di allarme wireless per sorveglianza remota.
 - Armadi portastrumenti perimetrali.
 - Pannelli solari per alimentazione.

Tutto a prezzi assolutamente competitivi. Montaggio e trasporto su richiesta. Per maggiori informazioni: tel. 011500213

www.caelum.it
info@caelum.it

vastissima gamma di telescopi, accessori e ora anche cupole

ampio assortimento di materiale d'occasione

pagamenti agevolati

vendita anche per corrispondenza

contattaci!





I pianeti di Kepler sono più grandi

Un team di ricercatori ha scoperto che molti dei pianeti che si candidavano ad essere simili alla Terra sono invece più grandi e caldi di quanto creduto inizialmente, mentre altri mondi ritenuti inospitali potrebbero rientrare fra quelli abitabili. Ecco perché il database di Kepler è stato messo a soqquadro.

Sulla missione Kepler, che utilizza un telescopio spaziale Schmidt di quasi 1 metro di diametro, si è abbattuta un'altra tegola, dopo quella del più o meno reale malfunzionamento di alcuni giroscopi. Si viene ora a sapere che le dimensioni di gran parte delle oltre 156.000 stelle monitorate dallo strumento al fine di scoprire transiti planetari erano state sottovalutate. Vediamo come sono andate le cose e quali conseguenze comporta il nuovo scenario.

*T*ramonto al National Optical Astronomy Observatory di Tucson, Arizona. La cupola più grande è quella del riflettore di 4 metri Mayall, utilizzato per dimostrare che la maggior parte dei pianeti scoperti dal telescopio spaziale Kepler sono più grandi di quanto finora ritenuto. [NOAO]

Oltre tre anni fa, Steve Howell (NASA's Ames Research Center) aveva formato un piccolo team di ricercatori con l'intento di caratterizzare più accuratamente di quanto fatto in precedenza un campione significativo delle stelle attorno alle quali erano stati individuati da Kepler oggetti di possibile natura planetaria. Il team includeva Paula Szkody (University of Washington), Mark Everett e David Silva (National Optical Astronomy Observatory). La ricerca rientrava nel

Kepler Follow-up Program, vale a dire un'attività di verifica dell'esistenza dei candidati pianeti, attraverso osservazioni spettroscopiche condotte prevalentemente con telescopi al suolo. I gruppi di ricercatori impegnati in quel programma sono numerosi e il lavoro che svolgono è fondamentale alla validazione di quanto osservato da Kepler. La ricognizione spettroscopica di una stella e l'individuazione delle tracce lasciate da un pianeta in transito è una pratica relativa-



mente semplice e può fornire anche informazioni sull'eventuale atmosfera planetaria. Altre informazioni, più basilari e di più facile acquisizione, vengono dallo studio del comportamento fotometrico dei target di Kepler, che permette di ricavare il periodo di rivoluzione e il diametro del pianeta. Tutte queste informazioni ci dicono in prima approssimazione quanto un pianeta extrasolare può assomigliare alla Terra.

E qui nasce il problema, perché per poter calcolare con precisione il diametro di un pianeta che transita sul disco di una stella è indispensabile conoscere con grande precisione il diametro di quest'ultima, valore che può essere dedotto solo attraverso un'accurata e complessa caratterizzazione della stella medesima.

Senza una minuziosa classificazione spettrale e senza un'adeguata conoscenza della metallicità stellare non c'è modo di ottenere un valore affidabile del diametro.

Quando il team di Kepler aveva redatto la lunghissima lista di target da tenere costantemente mo-

nitorati (il Kepler Input Catalog), lo aveva fatto essenzialmente su basi fotometriche multicolore, scegliendo stelle di tipo solare e più piccole, per molte delle quali non erano però state approfondite le proprietà fisiche, lasciando questo compito al Kepler Follow-up Program.

Finora nessuno dei team di ricercatori impegnati nelle verifiche aveva segnalato rile-

Sopra, una ripresa grandangolare dell'interno cupola del Ma-yall. Sotto, la sala di controllo del telescopio e della cupola. [P. Marenfeld & NOAO/AURA/NSF]



Utilizzando una galassia molto simile alla nostra, sono state qui simulate la posizione periferica del Sole (nel cerchietto verde), la direzione verso cui punta Kepler con l'angolo di vista (i due segmenti) e l'area, in realtà tronco-conica, nella quale sono distribuite le stelle monitorate (griglia). L'area si estende fra 2800 e 7000 anni luce. [NOAO/AURA/NSF]



vanti differenze fra i valori dei diametri stellari reali e quelli forniti dai database utilizzati per la cernita dei target. Semmai erano state segnalate percentuali variabili di falsi positivi (pianeti inesistenti) a seconda dei criteri adottati per evidenziarli, ma ciò riguarda appunto i pianeti. Che le dimensioni di questi ultimi potessero non essere quelle dedotte dalle curve di luce dei transiti, perché le dimensioni delle loro stelle non erano quelle che ci si aspettava che fossero, non era mai stato sospettato. Tra falsi positivi, survey decisamente limitate nel numero delle stelle controllate (quasi sempre scelte tra quelle più luminose del KIC) e tecniche di indagine non sufficientemente aggressive,

nessuno aveva mai sollevato il problema dei diametri sottostimati.

Dal momento che circa il 90% delle stelle più brillanti della magnitudine 14 erano già state oggetto di verifiche da parte di altri team, Howell e colleghi hanno deciso, per evitare sovrapposizioni, di considerare solo stelle meno luminose della 14^a e fino alla 16^a, magnitudine limite del KIC. Il motivo per cui molti ricercatori abbiano finora evitato di considerare la fascia di stelle più deboli (che sono le più abbondanti) si deve al fatto che essendo generalmente anche le più lontane (fra 2800 e oltre 7000 anni luce) non sono molto compatibili con alcuni metodi di verifica (come ad esempio quello della mi-

sura delle velocità radiali), nel senso che per le verifiche richiedono tempi più lunghi di quelle più luminose. Peccato però che i 2/3 dei candidati pianeti con diametri inferiori a 2,5 diametri terrestri orbiti attorno alle stelle più deboli...

Il team di Howell ha preso di circa 300 stelle, in 48 notti osservative (spalmate su più anni) qualcosa come 3000 spettri, utilizzando il telescopio Mayall del NOAO (Tucson, Arizona, 4 metri di diametro). Si tratta del più accurato e ampio database oggi disponibile in fatto di KIC. Le informazioni ricavate dagli spettri sono state quindi confrontate con i modelli teorici per determinare tre proprietà fondamentali nel calcolo dei diametri stellari: la temperatura fotosferica (quindi il tipo spettrale), la proporzione tra ferro e idrogeno (più in generale la metallicità), l'accelerazione di gravità superficiale (dipendente dalla massa della stella). Queste proprietà, opportunamente combinate, forniscono il diametro stellare, il cui valore sarà tanto più vicino a quello reale quanto più elevata è la qualità degli spettri ottenuti.

Andando a confrontare i diametri così calcolati per quelle circa 300 stelle con quelli precedentemente stimati, il team di Howell ha scoperto che nel 26% dei casi il valore del diametro deve essere rivalutato di almeno il 35% e che complessivamente sono almeno 87 su 100 le stelle con diametri che superano i valori finora accettati e utilizzati per selezionare i target di Kepler.

A parità di classe spettrale, diametri stellari più grandi comportano più calore riversato nello spazio e ne consegue che gli oltre 360 pianeti in orbita attorno al campione di stelle analizzate sono, oltre che più grandi, anche più caldi. Il risultato è che i pianeti di taglia terrestre, o poco più grandi, finora considerati interni alle zone abitabili delle loro stelle e quindi potenzialmente abitabili, ne sono invece in parte non trascurabile esclusi, senza voler mettere l'accento sul fatto che già l'essere più grandi è deleterio dal punto di vista della vivibilità, come la intendiamo noi. A parziale consolazione c'è il fatto che in molti casi, dovendo le zone abitabili essere spostate verso l'esterno, finiscono con l'includere pianeti prima esclusi. Resta però da vedere se le loro nuove dimen-



sioni sono compatibili con quanto si va cercando. Insomma una piccola rivoluzione, con un surplus di lavoro per i ricercatori che poteva essere evitato eseguendo preventivamente più accurati rilievi spettroscopici su un adeguato campione di stelle oggetto di studio da parte di Kepler.

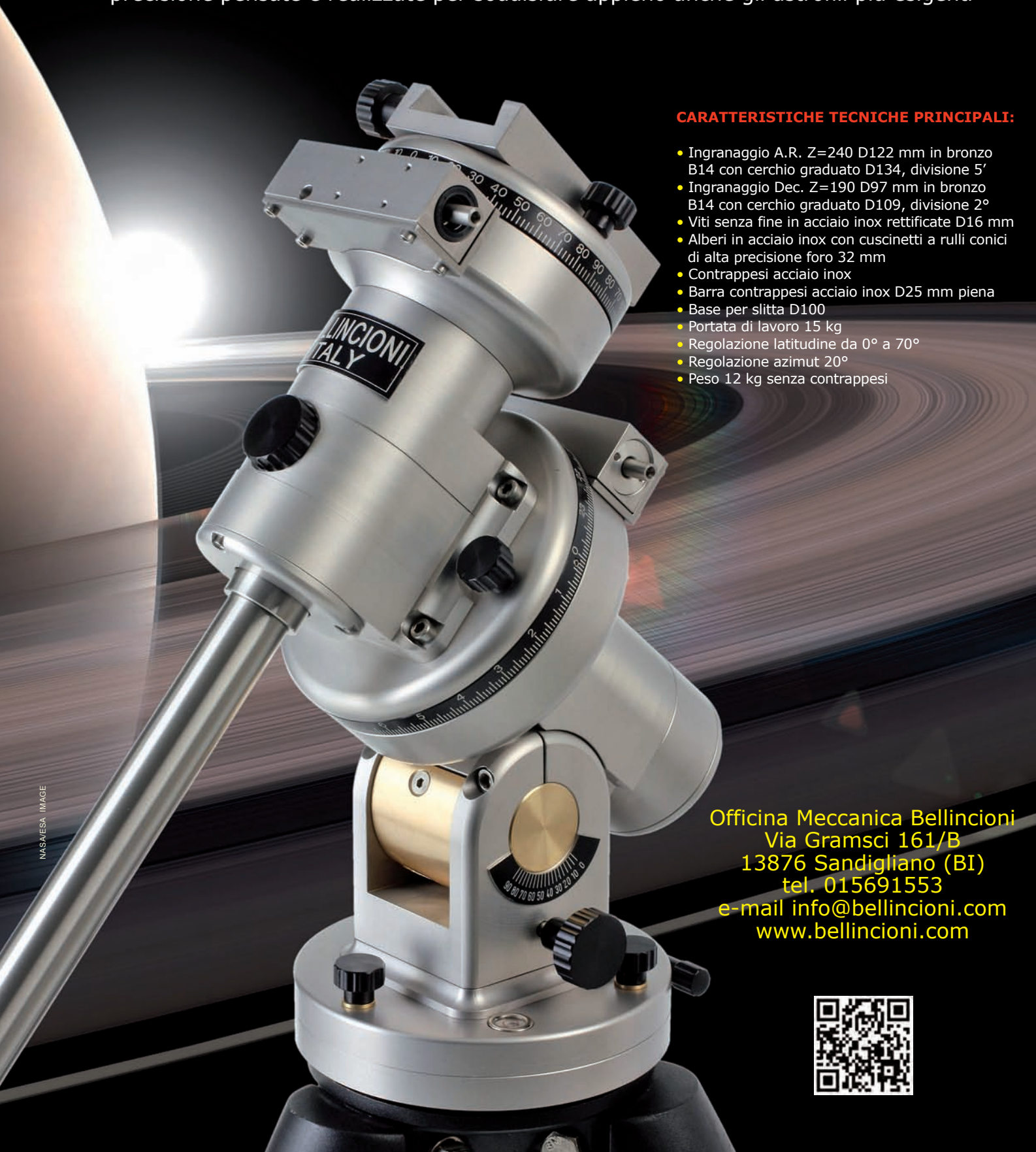
Una volta esteso il metodo di indagine del team di Howell a una parte più consistente delle stelle nella cui luce Kepler ha ravvisato la presenza di candidati pianeti (l'obiettivo è di superare quota 1000 stelle sopra la magnitudine 14), sarà possibile avere un quadro più preciso sulla collocazione di quelli più promettenti dal punto di vista biologico e indagarli quindi con tecniche più sofisticate. ■

Primo piano del Mayall, uno tra i numerosi strumenti attualmente impegnati nella verifica dei candidati pianeti scoperti attraverso Kepler con il metodo dei transiti. [NOAO/AURA/NSF]



montature equatoriali di alta qualità, adattabili a qualsiasi motorizzazione, costruite in alluminio da barra, bronzo e acciaio inox
niente materiali ferrosi e plastici, lunga durata, garanzia di 5 anni, ogni esemplare ha il certificato dell'errore periodico controllato in laboratorio

Bellincioni presenta il suo **Modello B230**, il più piccolo della serie di montature ad alta precisione pensate e realizzate per soddisfare appieno anche gli astrofili più esigenti



CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI:

- Ingranaggio A.R. Z=240 D122 mm in bronzo B14 con cerchio graduato D134, divisione 5'
- Ingranaggio Dec. Z=190 D97 mm in bronzo B14 con cerchio graduato D109, divisione 2°
- Viti senza fine in acciaio inox rettificate D16 mm
- Alberi in acciaio inox con cuscinetti a rulli conici di alta precisione foro 32 mm
- Contrappesi acciaio inox
- Barra contrappesi acciaio inox D25 mm piena
- Base per slitta D100
- Portata di lavoro 15 kg
- Regolazione latitudine da 0° a 70°
- Regolazione azimut 20°
- Peso 12 kg senza contrappesi

Officina Meccanica Bellincioni
Via Gramsci 161/B
13876 Sandigliano (BI)
tel. 015691553
e-mail info@bellincioni.com
www.bellincioni.com



Scoperta una classe di vari

nuova variabili

Un lungo lavoro di monitoraggio fotometrico di stelle appartenenti ad alcuni ammassi aperti ha permesso di scoprire una nuova classe di variabili caratterizzate da debolissime e relativamente rapide variazioni di luminosità. Secondo i modelli standard, quel fenomeno non dovrebbe presentarsi in quelle stelle, eppure c'è.

Quando si parla di stelle variabili ci si riferisce a tutte quelle stelle che su periodi di tempo più o meno lunghi cambiano di luminosità, non necessariamente seguendo cicli regolari. Per certi versi tutte le stelle sono variabili, visto che anche quelle più stabili non lo sono state nelle fasi iniziali, o non lo saranno in quelle finali, o ancora nel mezzo possono essere interessate da fenomeni superficiali (essenzialmente macchie e brillamenti) che provocano piccolissime variazioni della luminosità stellare. Tralasciando le fasi evolutive comuni e l'attività superficiale, le stelle variabili possono essere suddivise in due raggruppamenti principali: quelle che variano di luminosità per l'intervento di un corpo celeste ad esse legato gravitazionalmente e quelle la cui mutevole magnitudine è dipendente da pulsazioni che interessano la singola stella.

A sinistra, NGC 3766, l'ammasso aperto in cui è stata scoperta la nuova classe di stelle variabili. È visibile nella costellazione del Centauro, dista dalla Terra circa 7000 anni luce e ha un'età prossima ai 20 milioni di anni. L'immagine è stata presa al La Silla Observatory, con il telescopio MPG/ESO di 2,2 metri di diametro. [ESO]

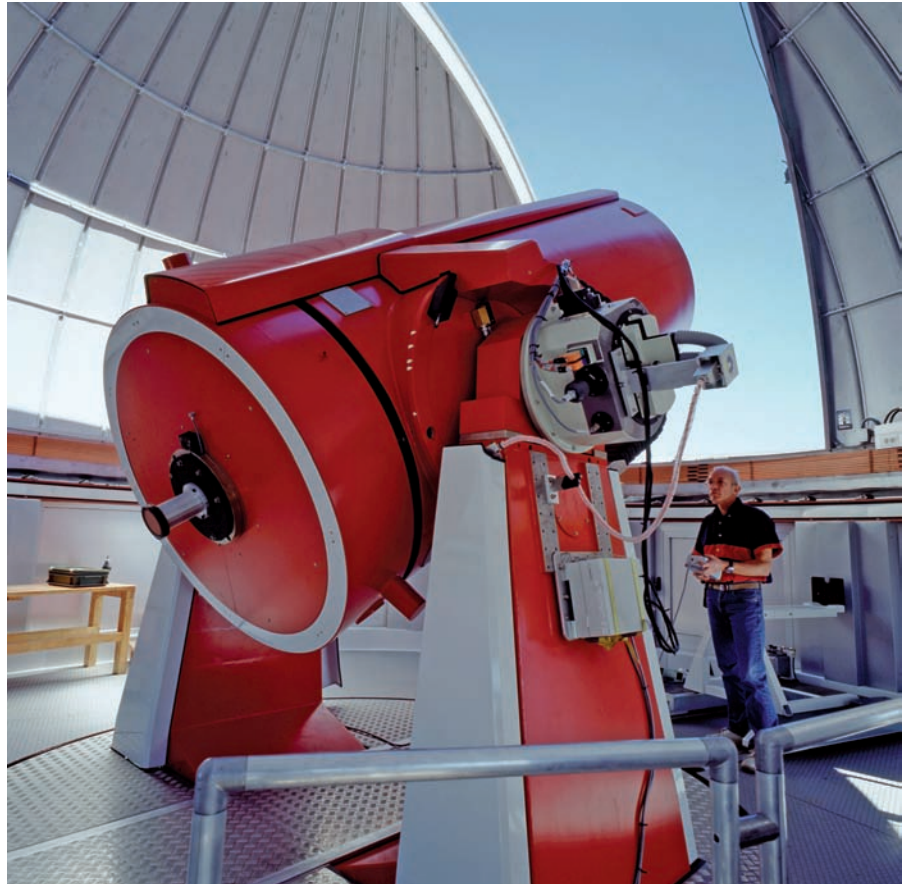
Il riflettore svizzero Euler, di 1,2 metri di diametro, utilizzato dal team di Mowlavi per scoprire la nuova classe di variabili di cui si parla nell'articolo. [ESO/H.Zodet]

In questo secondo caso, le pulsazioni aumentano e diminuiscono le dimensioni della stella quanto basta per produrre variazioni di colore e quindi di temperatura, il che comporta una mutazione (sovente modesta) del tipo spettrale. Le variabili pulsanti sono le più interessanti per i ricercatori che si occupano di evoluzione stellare, dal momento che la loro variabilità dipende dalle proprietà della loro struttura interna, proprietà che vengono studiate attraverso l'astrosismologia, utilizzata dagli astrofisici per "sentire" le vibrazioni che emergono dalle stelle e che trasportano informazioni sul loro funzionamento interno.

Non è del tutto chiaro perché alcune stelle pulsano mentre altre non lo fanno. Molto dipende dalla loro massa, dalla loro età e dalla loro composizione chimica, e quindi da come si collocano sul diagramma Hertzsprung-Russell, che mette in relazione temperatura superficiale e luminosità delle stelle. Alcune aree del diagramma H-R sono popolate di stelle pulsanti, mentre in altre aree dovrebbe essere impossibile trovarne, almeno secondo i modelli stellari standard.

Proprio in una di quelle aree teoricamente proibite, un team di astronomi svizzeri dell'Osservatorio di Ginevra ha scoperto una nuova classe di stelle variabili pulsanti, la cui luminosità varia fra appena 1 e 4 millesimi di magnitudine, in periodi che vanno da un paio d'ore a meno di un giorno. Non c'è quindi da stupirsi se erano rimaste finora sconosciute.

La nuova classe è stata individuata nell'ambito di una survey di 27 ammassi stellari, condotta da Nami Mowlavi e tre suoi colleghi al fine di scoprire al loro interno nuove variabili di classi già note. Gli ammassi sono ambienti ideali dove cercare e studiare le va-



riabili pulsanti, poiché alcune proprietà basilari e lo stato evolutivo di ogni singola stella possono essere dedotti dalle proprietà dell'ammasso nel suo insieme.

Per scoprire nuove variabili è però indispensabile compiere numerose osservazioni, coprendo un arco di tempo quanto più lungo possibile, perché è solo attraverso una complessa elaborazione di un'elevata quantità di dati osservativi che si possono scovare le variazioni di luminosità più lievi e di breve durata. Quella della ricerca di variabili negli ammassi stellari è insomma un'attività che richiede parecchio tempo-telescopio, cosa che preclude l'accesso a strumenti di grande diametro (peraltro non indispensabili a quel fine). Non casualmente, il team elvetico ha utilizzato un telescopio di appena 1,2 metri, l'Euler telescope dell'ESO, con il quale ha seguito con particolare attenzione, per ben 7 anni, il comportamento fotometrico di circa

A destra, la cupola del telescopio Euler ripresa con una lunga esposizione, che ha registrato l'ambiente interno grazie alla rotazione della feritoia attraverso la quale lo strumento punta il cielo. [ESO]

3000 stelle appartenenti all'ammasso NGC 3766. In aggiunta a quasi 120 nuove variabili "normali", Mowlavi e colleghi ne hanno rivelate 36 che vanno soggette a regolari variazioni di solo qualche millesimo di magnitudine, il che lascia intuire l'elevata precisione delle osservazioni e del successivo lavoro di elaborazione dati. In pratica, è stata raggiunta una precisione che supera del doppio quella raggiunta da ricerche precedenti, condotte con telescopi anche più grandi.

Grazie alla relativa vicinanza dell'ammasso, circa 7000 anni luce, è stato semplice identificare il tipo di stelle di cui è composto e pertanto anche quelle che mostrano l'inattesa variabilità. Come è normale per un ammasso che esiste da solo 20 milioni di anni, al suo interno abbondano le grandi stelle blu di



scoperte, perché se la quasi impercettibile pulsazione che le caratterizza è la reale causa della variabilità riscontrata, una rapida rotazione sull'asse può fornire le condizioni fisiche necessarie a innescare quel tipo di pulsazione, avendo un forte impatto sul comportamento della struttura interna. Effettivamente, almeno 4 variabili della nuova classe (fra le 36 scoperte), per le quali sono disponibili dati spettroscopici sufficientemente precisi, risultano ruotare ad almeno la metà della velocità critica, termine col quale si intende un limite raggiunto il quale la stella inizia ad andare in pezzi, rilasciando attorno copiose quantità di materia (soprattutto idrogeno). Un altro fattore che accomuna le Be con le nuove variabili è la taglia, essendo queste ultime di tipo B avanzato e A. Un parallelismo che potrebbe non esaurirsi qui, tanto che Mowlavi consiglia di andare a cercare altri rappresentanti della nuova classe di variabili proprio in quegli ammassi dove abbondano le Be.

Che serva raccogliere ulteriori informazioni sulle ultime arrivate è chiaro, dal momento che ufficialmente la causa di quella specifica variabilità è ignota e tale resterà fino a quando gli astrofisici non sapranno includerle nei loro modelli. Intanto sarebbe utile trovare un nome per la nuova classe di variabili. Quello proposto dal team di Mowlavi è "variabili di tipo B avanzato e A pulsanti a bassa ampiezza". Non è certo il massimo della sintesi! ■

PER VIDEO E ANIMAZIONI SI RIMANDA ALLA
VERSIONE MULTIMEDIALE
DELLA RIVISTA PRESENTE SUL SITO WEB
<http://ita.astropublishing.com/>




In questa notevole animazione veniamo proiettati verso NGC 3766 partendo da un ampio campo della nostra galassia. [ESO, Nick Risinger]

tipo B (in media una decina di volte più grandi del Sole). Tra le B c'è anche una discreta rappresentanza della variante Be, i cui membri hanno fra le loro varie peculiarità quella di essere rapidi rotatori, tanto da assumere una forma ellissoidica. Questa caratteristica potrebbe accomunarle ai membri della nuova classe di variabili appena



**NGC
2936-7,
pinguino
con
uovo**



L'ennesima perla offerta dall'Hubble Heritage Team è questa eccezionale immagine di Arp 142, coppia di galassie interagenti che per puro caso hanno assunto una forma che ricorda un pinguino che si prende cura del proprio uovo. All'origine dell'inusitata struttura c'è l'incontro fra una galassia spirale e una galassia ellittica.

I già notevolissimo spettacolo rappresentato dalle galassie normali che si stagliano sul buio cosmico raggiunge il suo apice con quelle interagenti, che per gli sconvolgimenti strutturali innescati dalle reciproche trazioni mareali creano spesso figure suggestive. L'esempio più recente è questa stupenda immagine della coppia di galassie NGC 2936-7, nota anche come Arp 142, che

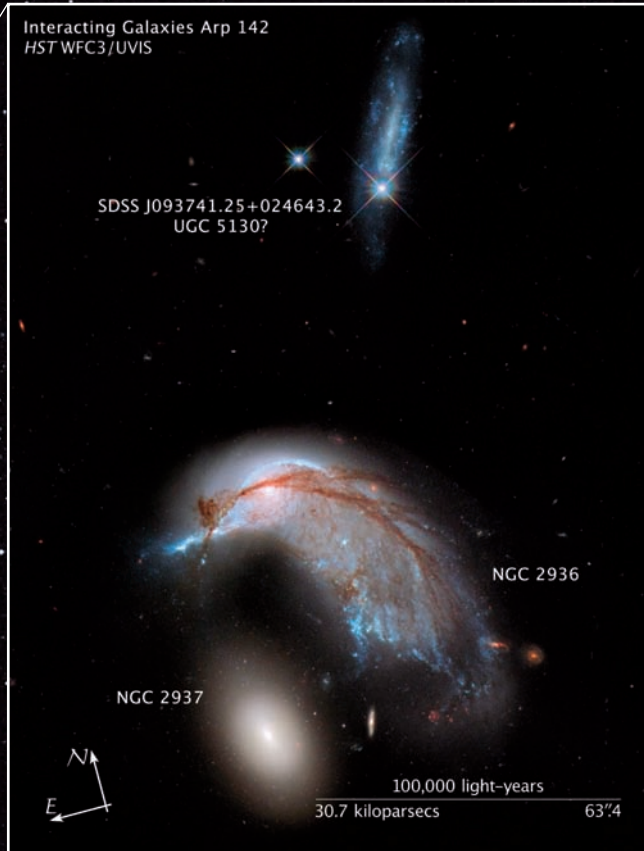
ricorda senza nemmeno richiedere troppa fantasia la scena di un pinguino che accudisce l'uovo depresso. Le due galassie si trovano nella costellazione dell'Idra e distano da noi circa 326 milioni di anni luce. L'immagine che presentiamo, rilasciata dalla NASA il 20 giugno scorso, è il risultato di una composizione realizzata dall'Hubble Heritage Team utilizzando una serie di singole imma-

PER VIDEO E ANIMAZIONI SI RIMANDA ALLA
VERSIONE MULTIMEDIALE
DELLA RIVISTA PRESENTE SUL SITO WEB
<http://ita.astropublishing.com/>



Sullo sfondo un'immagine tratta dalla Digitized Sky Survey che mostra la regione di cielo attorno ad Arp 142, nella costellazione dell'Idra. Il riquadro rimanda all'immagine ottenuta con il telescopio-spaziale Hubble. [NASA, ESA, DSS 2] Nel video qui a fianco vengono illustrate le conseguenze degli incontri ravvicinati fra galassie, con particolare riferimento alla coppia NGC 2936-7. [ESA/Hubble, NASA, and G. Bacon, L. Frattare, Z. Levay, and F. Summers (Viz 3D Team, STScI)]





NASA, ESA and the Hubble Heritage Team (ST/Sci/AURA)

gini prese con lo strumento WFC3/UVIS del telescopio spaziale Hubble. WFC3 sta per Wide Field Camera 3 (è la terza camera ad ampio campo installata sul telescopio), mentre UVIS sta per ultravioletto e visibile, le due bande nelle quali l'Hubble ha ripreso con vari filtri le immagini grezze monocromatiche. Queste sono poi state opportunamente sommate a formare un'unica immagine, non prima di aver assegnato uno specifico colore a ciascun canale monocromatico.

L'eccellente risultato finale permette di apprezzare senza sforzo le tipologie delle due galassie prima del turbolento incontro. NGC 2936, il pinguino, era sicuramente spirale, struttura della quale conserva ancora le parti più interne, in corrispondenza della testa del simpatico animale. L'occhio altro non è che il nucleo dell'originaria galassia spirale, mentre i filamenti color mattone, assimilabili ai ciuffi del pinguino reale (o Macaroni), sono bande di polveri disposte inizialmente nel disco della spirale, fra i bracci, che in parte ancora tracciano lungo la schiena. Alcune regioni perimetrali della figura del pinguino sono caratterizzate da intensa formazione stellare, verosimilmente innescata dall'interazione con NGC 2937, ovvero con l'uovo. In questo caso si tratta evidentemente di una galassia ellittica piuttosto compatta, la cui struttura non sembra essere stata particolarmente disturbata dall'incontro ravvicinato con NGC 2936. La diversa dominante di colore fra le due galassie è rappresentativa della loro tipologia: la spirale è più blu a causa della presenza di numerose stelle giovani di taglia rilevante, la cui nascita è stata agevolata anche dalla presenza delle polveri, oltre che da idrogeno molecolare libero negli spazi interstellari; l'ellittica è invece più arrossata, a dimostrazione del fatto che le stelle di cui è composta sono mediamente più vecchie.

Nell'inquadratura verticale (a fianco) spiccano a nord della coppia NGC 2936-7 due stelle blu appartenenti alla nostra galassia, una delle quali appare sovrapposta (per motivi puramente prospettici) a una galassia irregolare allungata, che non risulta interagire con quelle in primo piano. L'intero campo è colmo nel background di piccole galassie, tutte molto più lontane, incluse quelle che sembrano sovrapposte al pinguino. ■



Impatti recenti su Luna e Marte

PER VIDEO E ANIMAZIONI SI RIMANDA ALLA
VERSIONE MULTIMEDIALE
DELLA RIVISTA PRESENTE SUL SITO WEB
<http://ita.astropublishing.com/>



In questo video sono mostrati due impatti di grosse meteoriti sulla Luna. Il primo risale all'8 gennaio 2008 ed è stato osservato dalla Terra; il secondo è avvenuto in data imprecisata ed è stato scoperto su immagini prese dalla LROCamera. Sullo sfondo vediamo una coppia di crateri, il più piccolo dei quali di recente formazione, come indicano gli ejecta scuri. [NASA/GSFC/Arizona State Univ., NASA/JPL-Caltech/UA]



nti

Utilizzando le immagini raccolte in vari anni da alcuni orbiter, due gruppi di ricercatori hanno svelato il tasso di craterizzazione attuale delle superfici di Luna e Marte. I valori ottenuti sono sensibilmente diversi da quelli precedentemente stimati e mostrano come l'ambiente marziano sia decisamente più sicuro di quello lunare per l'installazione di eventuali colonie.

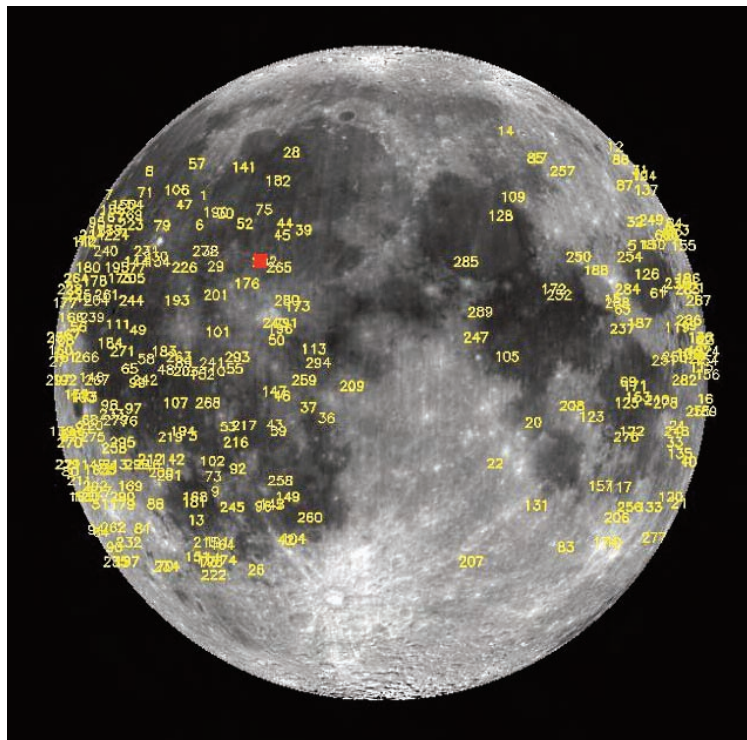
L'altissima risoluzione fornita dalla LROC, la camera da ripresa del Lunar Reconnaissance Orbiter e dalla camera HiRISE del Mars Reconnaissance Orbiter ha portato ancora una volta a scoperte interessanti. Sia sulla Luna sia su Marte sono stati fotografati una quantità di nuovi, piccoli crateri da impatto, formati dopo l'inizio della fase scientifica delle due missioni spaziali, quindi entro gli ultimi 4 e 7 anni rispettivamente. Che su pianeti e satelliti cadano meteoriti non è certo una novità, ma la frequenza attuale con cui lo fanno è nota solo con approssimazione e finora era sempre stata dedotta principalmente dal conteggio dei crateri lunari, più precisamente dal loro numero in funzione delle dimensioni e dell'età stimata.

Per avere un quadro preciso della reale frequenza con cui le meteoriti di almeno 1 metro di diametro impattano oggi più o meno frammentate le superfici planetarie a varie distanze dal Sole, bisognerebbe po-

terle contare mano a mano che cascano, quindi in tempo reale, astronomicamente parlando. La Luna e Marte si prestano particolarmente a questo tipo di ricerche: nel primo caso non c'è atmosfera in grado di ostacolare gli impatti; nel secondo caso la tenue atmosfera è densa quanto basta per mantenere in sospensione le polveri eiettate dagli impatti, così da espandere l'area direttamente interessata, ma è anche abbastanza poco dinamica da non riuscire a cancellare rapidamente le tracce dei piccoli impatti. Insomma ci sono vantaggi sia in un caso sia nell'altro.

Essendo le massime risoluzioni fotografiche raggiunte da LRO e MRO migliori di 1 metro/pixel, esiste la possibilità di scoprire anche i più piccoli crateri formatisi tra due successive riprese della stessa area superficiale. Tutto ciò che bisogna fare è confrontare quelle due o più riprese, per individuare con buona approssimazione i tempi di formazione dei nuovi crateri per ciascuna area selezionata (in base al materiale disponibile e alla disponibilità di tempo per analizzarlo). Estrapolando le informazioni così raccolte all'intera superficie, si ottiene il tasso attuale e globale di craterizzazione per quel determinato corpo planetario.

Nel caso della Luna, questo lavoro è stato fatto da Shane Thompson e Mark Robinson, dell'Arizona State University (Phoenix, USA), i quali confrontando numerose immagini prese da LRO hanno individuato una settantina di formazioni da impatto che non c'e-



rano quando la sonda iniziò la sua missione. Un 20% di quelle formazioni sono indiscutibilmente crateri, il maggiore dei quali ha un diametro di 7,3 metri. Il restante 80% delle nuove strutture non hanno una forma ben distinguibile ma sono ugualmente di recente formazione e l'unico meccanismo che può averle originate è l'impatto di meteoriti. La maggior parte delle strutture sono

state individuate su appena 31 coppie di immagini "prima e dopo" di terreni particolarmente promettenti da questo punto di vista, come le spianate polverose, dove è chiaramente più facile notare minime alterazioni superficiali. Considerando quello che si può vedere, ma anche quello che l'orografia lunare impedisce di vedere, Thompson e Robinson sono

Su questa immagine della Luna sono state riportate le posizioni (numeri progressivi) di tutti gli impatti di meteoriti registrati dalla Terra negli ultimi 8 anni, con il telescopio di 14" del NASA's Meteoroid Environment Office. Sono circa 300. Il quadrato rosso colloca l'evento più brillante, quello del 17 marzo 2013. A sinistra, un video che illustra efficacemente la dinamica e l'osservazione di questo tipo di eventi dal suolo e la possibilità di riscontrarli dallo spazio con LRO. [NASA]

PER VIDEO E ANIMAZIONI SI RIMANDA ALLA
VERSIONE MULTIMEDIALE
DELLA RIVISTA PRESENTE SUL SITO WEB
<http://ita.astropublishing.com/>

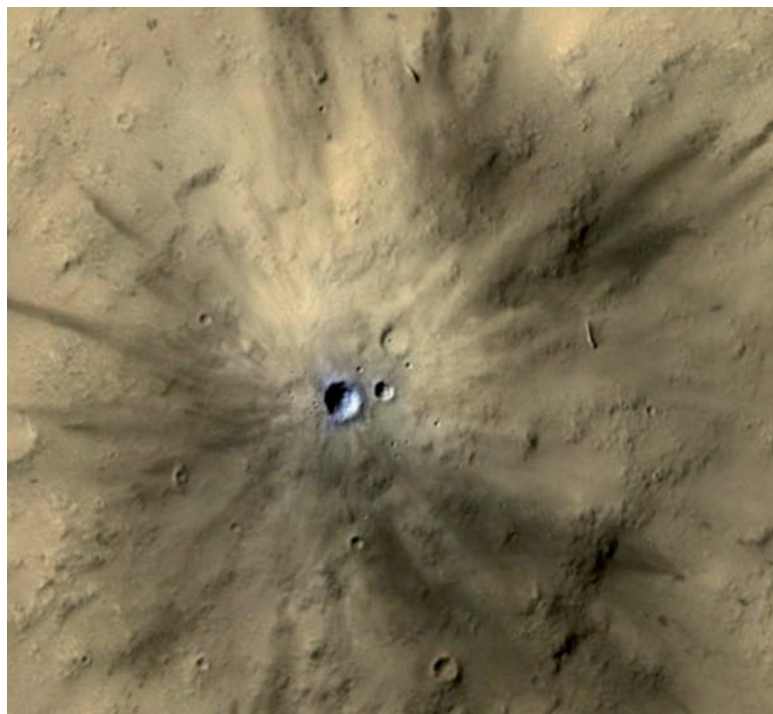


A destra, uno dei numerosi nuovi crateri fotografati in alta risoluzione dalla camera HiRISE del Mars Reconnaissance Orbiter. Si nota chiaramente come i terreni subsuperficiali scagliati tutto attorno abbiano una tonalità più scura del resto della superficie. Lo stesso fenomeno si osserva sulla Luna e attualmente non trova una spiegazione soddisfacente. In basso vediamo come si presenta il luogo di impatto di uno sciame di meteoriti, derivanti dalla frammentazione di un singolo corpo nell'atmosfera marziana a causa dell'attrito. La forma degli ejecta è utile per risalire alla traiettoria delle meteoriti. [NASA/JPL-Caltech/MSSS/UA]

arrivati a stimare che negli ultimi 4 anni possono essersi verificati fino a 180 000 piccoli impatti contro la Luna, qualcosa come un impatto all'anno su un'area ampia come una grande città. Sebbene a essere coinvolti in quegli eventi siano di solito meteoriti di poche decine di chilogrammi, e solo più raramente di qualche quintale o tonnellata, il fatto che viaggino a parecchie migliaia di km/h li rende un pericolo rilevante per le future basi lunari. Non che finora non lo si sapesse, ma se il

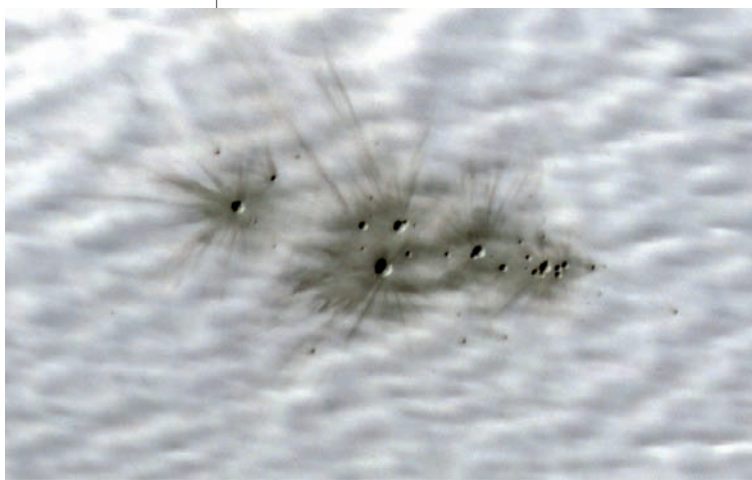
numero stimato dai due ricercatori è corretto, quel problema si accentua notevolmente rispetto al passato.

Un altro risultato non propriamente atteso emerso dall'esame delle nuove strutture da impatto è il loro aspetto più scuro rispetto alla superficie lunare circostante. Finora si era sempre ritenuto che la formazione di un nuovo cratere dovesse far affiorare dal sottosuolo materiale più chiaro di quello della



superficie e non sono mancati gli esempi a sostegno di tale ipotesi. Il motivo per cui ci si aspetta che il terreno fatto emergere da un impatto sia più chiaro è presto detto: tutte le superfici rocciose e le polveri direttamente esposte alla radiazione solare e al depositarsi di polvere interplanetaria tendono a divenire sempre più scure col trascorrere dei miliardi di anni; quindi poco al di sotto della "buccia" esterna i terreni dovrebbero essere sempre più chiari, salvo i casi in cui siano composti di lava solidificata molto scura. Non è però questo il caso delle nuove formazioni, soprattutto quelle più piccole, che appaiono decisamente meno chiare di quanto ci si aspettava. Un vero mistero...

Spostandoci dalla Luna a Marte le cose cambiano solo parzialmente e i risultati ottenuti sono altrettanto interessanti. A lavorare sulle immagini riprese dall'MRO sono stati in questo caso ricercatori della University of Arizona (Tucson, USA), che sotto la guida di Ingrid Daubar hanno osservato in alta risoluzione con la camera HiRISE una lunga serie di siti sospetti, precedentemente individuati a minore risoluzione con la Context Camera dello stesso MRO e con altre camere

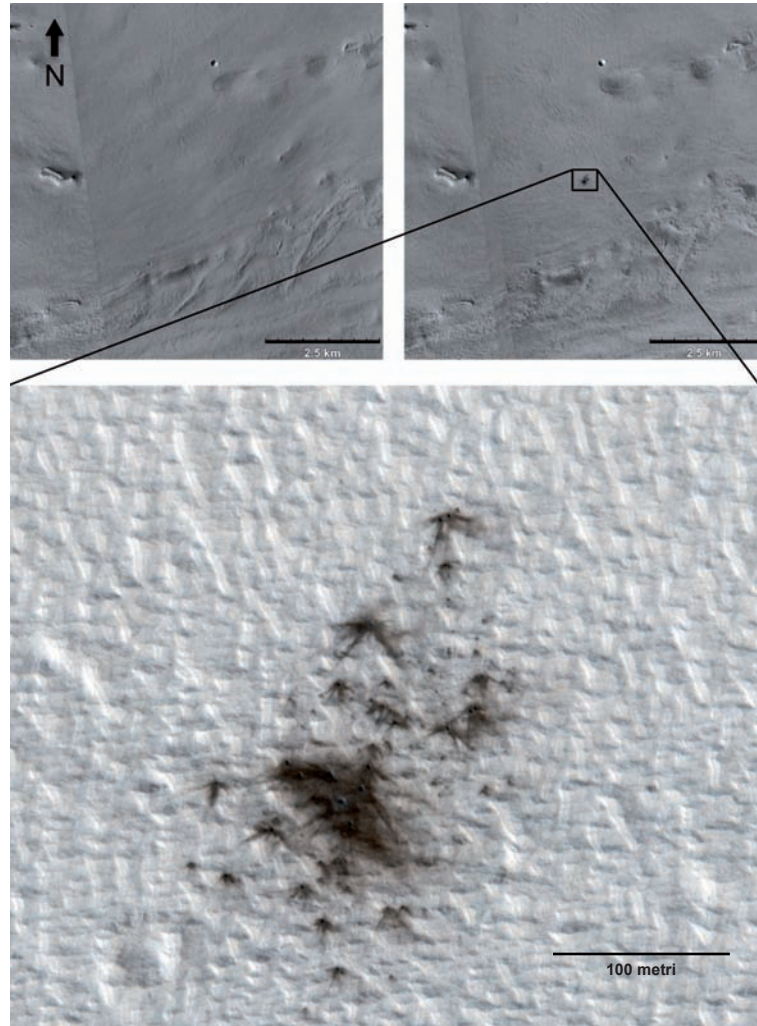


Un "prima e dopo" estratto dall'archivio di HiRISE, che mostra inequivocabilmente come la notevole struttura da impatto ingrandita in basso si sia formata nell'intervallo di tempo trascorso fra le due esposizioni. Le scale di riferimento danno un'idea delle dimensioni di quella struttura. [NASA/JPL-Caltech/MSSS/UA]

di altri orbiter. Quei siti si presentavano come macchiette più scure della superficie circostante, incluse in terreni prevalentemente polverosi e pianeggianti (le analogie con le omologhe formazioni individuate sulla Luna sono evidenti). Anche in questo caso, dal confronto fra il prima e il dopo i ricercatori hanno potuto appurare che nell'ultimo decennio si sono formati almeno 248 nuovi crateri da impatto, con diametro minimo di 3,9 metri. Da notare che una metà di quei crateri appaiono raccolti in grappoli, probabile segno del contemporaneo impatto di più frammenti derivanti da un unico corpo disgregato dall'azione dell'atmosfera marziana. Considerando l'area complessiva del campione analizzato, Daubar e colleghi hanno potuto stimare che su tutta la superficie marziana il tasso di formazione di nuovi, piccoli crateri è di circa 200 unità all'anno, 1 ogni 600 000 km², livello decisamente meno allarmante di quello lunare, in prospettiva di una possibile colonizzazione del pianeta.

Il tasso attuale di craterizzazione di Marte è molto inferiore al previsto, a riprova di quanto l'assenza di osservazioni dirette avesse finora falsato le stime. Precedenti studi empirici fissavano infatti quel tasso su valori da 3 a 10 volte superiori e lo facevano sulla base di modelli sviluppati per la craterizzazione della Luna, evidentemente "esportati" con troppa leggerezza.

Un'errata valutazione del tasso di craterizzazione di una superficie rocciosa si riflette negativamente sulla datazione delle conformazioni superficiali, che nel caso di quelle più recenti forniscono non tanto informazioni di tipo geologico, quanto piuttosto di tipo climatologico e idrologico, due aspetti importanti nel caso di Marte. Ora, grazie alla schiera di nuovi crateri scoperti e alla precisa conoscenza della loro età, sarà anche possibile stimare con maggiore precisione l'età di crateri simili ma più vecchi, osservandone il



grado di deterioramento rispetto a quelli più recenti. Conoscendo l'epoca in cui un cratere si è formato, si ha automaticamente un limite minimo per l'età della struttura alla quale si è sovrapposto, il che nel caso specifico di Marte aiuta a capire come, quando e quanto a lungo determinati agenti superficiali e atmosferici hanno agito su determinati territori. Inevitabilmente, più si tenta di proiettare il tasso di craterizzazione indietro nel tempo e più le stime rischiano di diventare imprecise, soprattutto per i crateri di più piccolo diametro. Ma intanto le due ricerche condotte in Arizona hanno comunque migliorato notevolmente questo particolare ambito della planetologia. ■



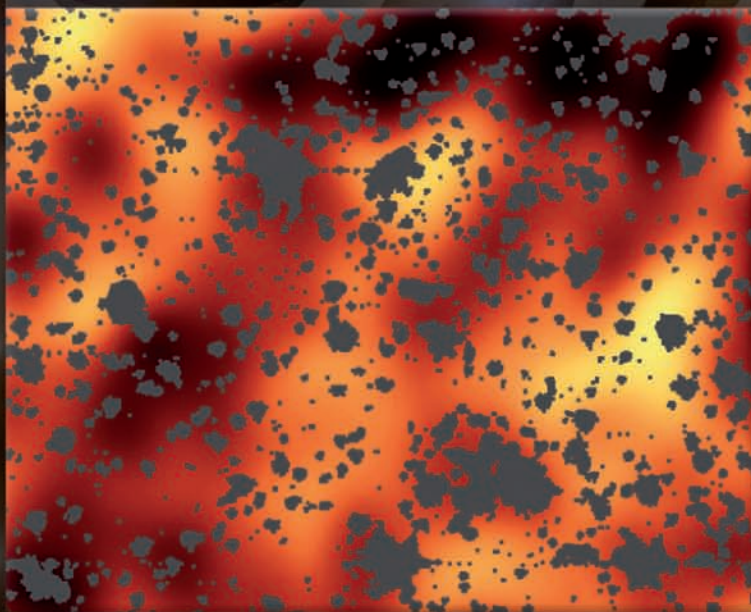
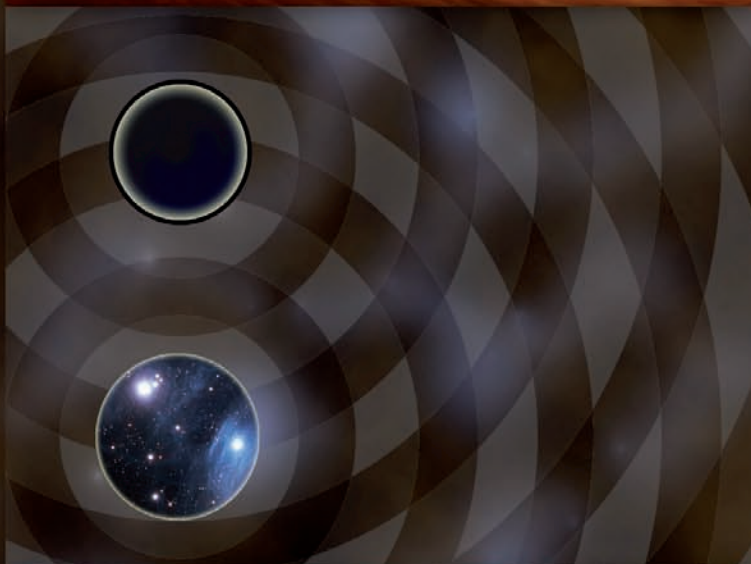
EZPRESS

LE TUE RIVISTE IN FORMATO DIGITALE
WWW.EZPRESS.IT



Buchi neri à gogo nell'universo primordiale

Sullo sfondo una rappresentazione sintetica del passaggio dall'epoca del fondo a microonde (a sinistra) all'attuale struttura dell'universo. Le leggere fluttuazioni di temperatura contenute nel fondo a microonde, corrispondenti a regioni di diversa densità, sono state i semi dai quali sono nate tutte le strutture complesse dell'universo. [Karen Teramura, UHfA]

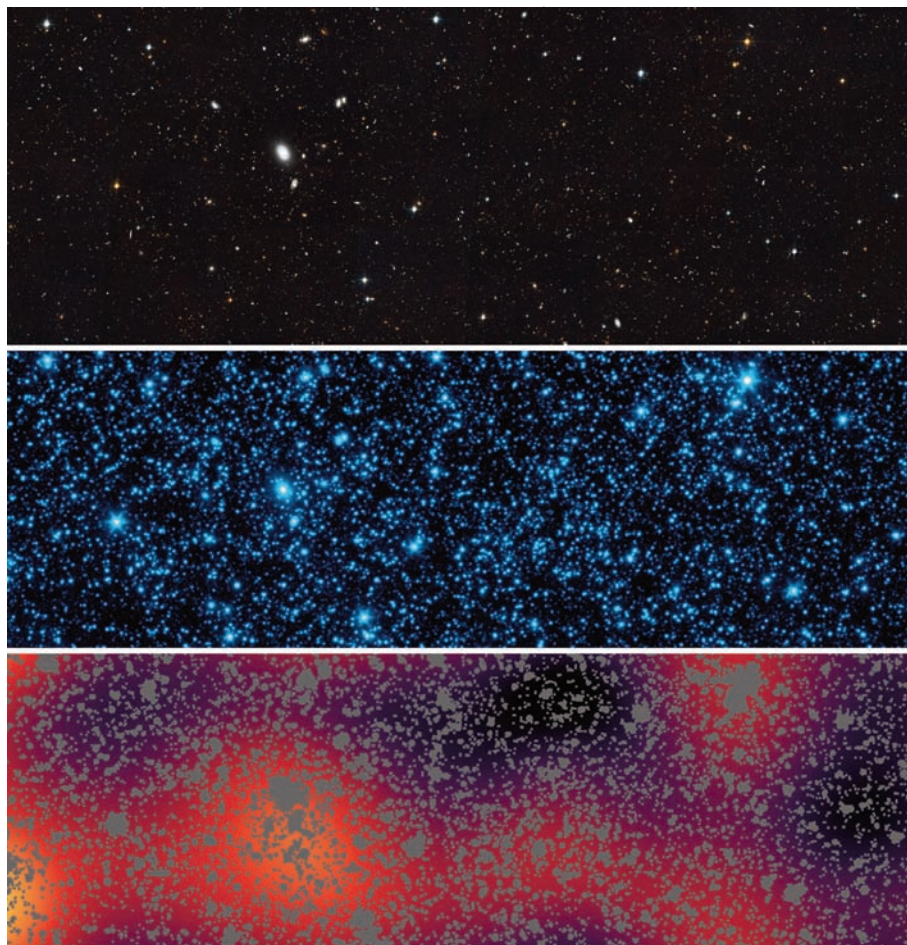


Una lunga ricerca basata sulle osservazioni dei telescopi spaziali Spitzer e Chandra ha portato un team di ricercatori a concludere che il numero dei buchi neri presenti poche centinaia di milioni di anni dopo il Big Bang era molto più consistente di quanto finora creduto.

Osservando via via più lontano nello spazio e nel tempo diventa sempre più difficile associare la radiazione luminosa percepita a ben precise sorgenti. Spingendo lo sguardo fino a epoche posteriori di poche centinaia di milioni di anni al Big Bang, la radiazione indistinta diventa un elemento importante della struttura dell'universo. Quella radiazione cosmica, definita "di fondo" (Cosmic Background, per gli astronomi) contiene di fatto l'emissione prodotta a varie lunghezze d'onda dagli oggetti luminosi apparsi durante tutta la storia dell'universo, un'emissione che in alcune regioni celesti è così diffusa da apparire uniformemente distribuita, mentre in altre regioni presenta delle disomogeneità attribuibili principalmente a galassie e stelle non risolvibili dagli attuali telescopi. La radiazione cosmica di fondo può essere definita una luce collettiva che

proviene da un'epoca collocata principalmente fra il Big Bang e l'emersione delle prime strutture complesse dell'universo. A seconda del meccanismo di produzione ed emissione dell'energia da parte delle sorgenti che contribuiscono alla radiazione di fondo, questa si presenta in domini diversi dello spettro elettromagnetico ed è quindi osservabile con tecniche strumentali altrettanto diverse fra loro. I domini più indagati in questo ambito sono quelli delle microonde, dell'infrarosso e dei raggi X. La radiazione di fondo a microonde (CMBR, da Cosmic Microwave Background Radiation, nota anche come radiazione a 3 Kelvin) è strettamente correlata al Big Bang ed è stata scoperta negli anni '60. Le radiazioni di fondo infrarossa (CIB, da Cosmic Infrared Background) e la radiazione di fondo X (CXB, da Cosmic X-ray Background) sono invece di più recente individuazione (anni '80 e '90) e sono correlate all'epoca in cui l'universo era dominato da una superproduzione di stelle, aggregate in piccole galassie che si fondevano frequentemente con altre strutture simili, per formare strutture più grandi. CIB e CXB sono state oggetto di una lunga ricerca condotta da un team internazionale coordinato da Nico Cappelluti (INAF – Osservatorio di Bologna), che ha portato a una scoperta molto interessante, relativa ai buchi neri, pubblicata il 20 maggio scorso su *The Astrophysical Journal*.

L'obiettivo della ricerca era quello di capire la natura delle sorgenti responsabili di fluttuazioni scoperte nella CIB. Il lavoro era iniziato nel 2005, quando il team, esaminando

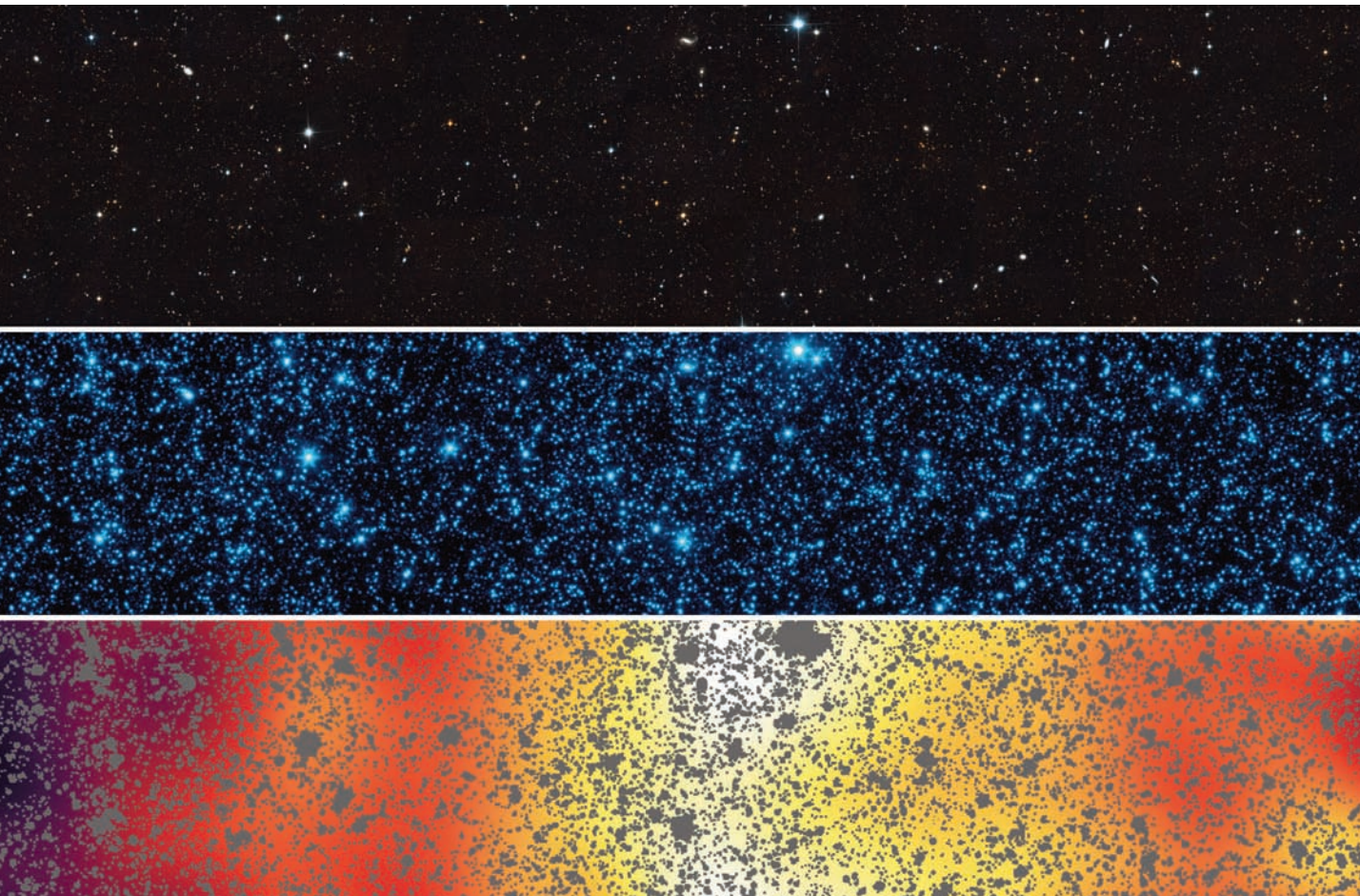


osservazioni compiute con il telescopio spaziale Spitzer, aveva notato per la prima volta quelle fluttuazioni, poi confermate da ulteriori osservazioni condotte ancora con Spitzer nel 2007 e 2012. In tutte le occasioni, nonostante i ricercatori avessero accuratamente sottratto dalle immagini il contributo luminoso dato da tutte le componenti galattiche e stellari, rimaneva invariabilmente un debole e irregolare bagliore. Ciò accadeva in una striscia di cielo di circa 8'x45' denominata Extended Groth

Qui sopra abbiamo tre visioni completamente diverse fra loro di una striscia di cielo studiata accuratamente a varie lunghezze d'onda: è l'Extended Groth Strip. Si tratta di una sottile porzione (circa 1x0,12 gradi) della costellazione dell'Orsa Maggiore, nella quale un gruppo internazionale di ricercatori ha scoperto un'inat-

PER VIDEO E ANIMAZIONI SI RIMANDA ALLA
VERSIONE MULTIMEDIALE
DELLA RIVISTA PRESENTE SUL SITO WEB
<http://ita.astropublishing.com/>





tesa abbondanza di buchi neri appartenenti all'universo primordiale. La striscia più in alto è una ripresa del telescopio spaziale Hubble (visibile), quella al centro di Spitzer (infrarosso), mentre in basso vediamo la CIB al netto di tutte le sorgenti note. Nel video di pag. 36 è illustrato il funzionamento dello speciale obiettivo di Chandra. [NASA]

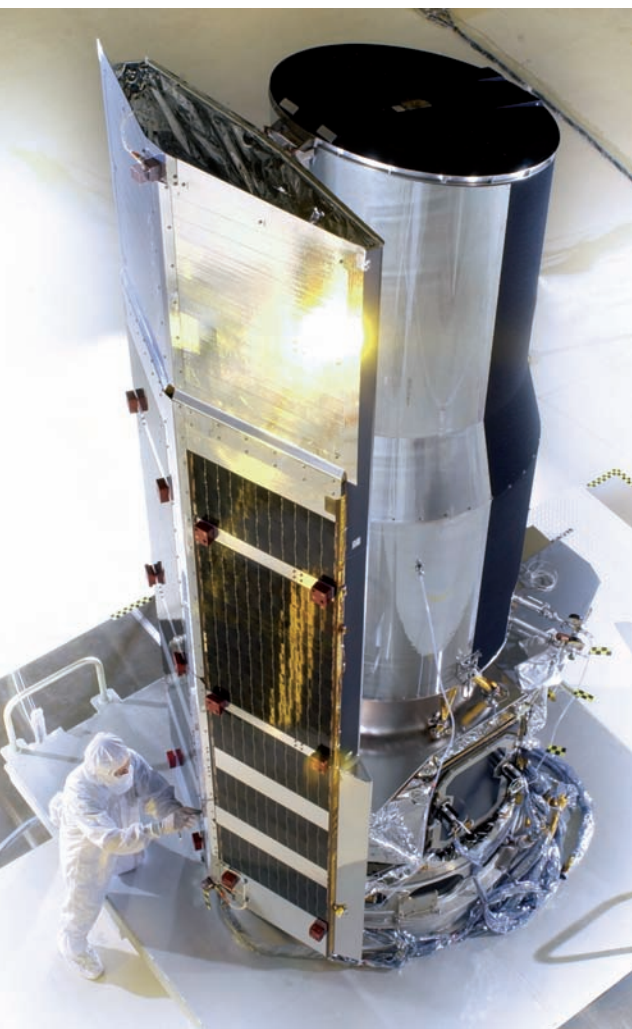
Strip (EGS, si trova nella costellazione dell'Orsa Maggiore) e studiata approfonditamente anche a lunghezze d'onda diverse da quelle dall'infrarosso. Quest'ultimo fatto offriva l'interessante opportunità di verificare se alla componente infrarossa davano il loro contributo sorgenti tipicamente brillanti ad altre lunghezze d'onda, il che avrebbe permesso di migliorare la nostra conoscenza dell'universo primordiale. In realtà, non c'erano dirette evidenze che quel bagliore residuo si collocasse a distanze remote, ma alcune sue caratteristiche lo facevano ragionevolmente identificare come CIB.

Si poteva quindi procedere a una sua comparazione con altre forme di luce e la scelta è caduta sui raggi X, questo perché nel 2007 il telescopio spaziale Chandra aveva preso un'immagine molto profonda del-

l'Extended Groth Strip. Anche da questa Cappelluti e colleghi hanno sottratto il contributo luminoso dato da tutte le sorgenti note, ottenendo l'equivalente nei raggi X ciò che avevano già ottenuto nell'infrarosso. La mappa di Spitzer a 3.6 e 4.5 micron dell'EGS poteva dunque essere sovrapposta a quella omologa di Chandra a 0.5-2 keV, cosa che avrebbe permesso di verificare se le fluttuazioni delle due radiazioni erano totalmente indipendenti o in qualche caso correlate e quindi attribuibili alle medesime sorgenti.

Dal confronto è risultato che le fluttuazioni del CXB sono, alle frequenze meno elevate, correlate a quelle del CIB nella misura del 15-25%, come dire (semplificando molto) che una sorgente su cinque emette sia nei raggi X che nell'infrarosso.

Dove CXB e CBI coincidono, ovvero dove i due fondi cosmici fluttuano di concerto, è molto probabile che la sorgente di quelle due forme di luce sia la medesima, e secondo gli autori della ricerca in questione l'unica sorgente in grado di produrre entrambe le energie alle intensità richieste sono i buchi neri. Le rudimentali galassie dell'universo primordiali, per quanto vigorose nel formare nuove stelle, sono infatti in grado di produrre solo la componente infrarossa, vuoi come prodotto della contrazione gravitazionale delle nubi di gas molecolare, vuoi come conseguenza del riscaldamento di gas e polveri dovuto a stelle già formate. Al contrario, i buchi neri, da quelli di taglia stellari a quelli



ben più grandi e responsabili dei primi nuclei galattici attivi dell'universo, sono in grado sia di produrre radiazione infrarossa riscaldando il gas intrappolato nel loro campo gravitazionale, sia di produrre raggi X quando quello stesso gas finisce col precipitare sul buco nero.

Poiché, come già accennato, i buchi neri concorrono per circa 1/5 alla CIB, i restanti 4/5 sono evidentemente appannaggio delle numerosissime e vigorosissime stelle primordiali, che quindi condividevano il loro spazio con una gran quantità di buchi neri, molti di più di quanto ipotizzato finora e in proporzione assai più numerosi di quanto verificabile nell'universo contemporaneo. Ma qual è la loro origine?

Non ci sono molte alternative: o collasso diretto di stelle di grande massa, oppure collasso diretto di nubi di gas molecolare, praticamente senza passaggio dalla fase stellare, tale è la massa coinvolta. Per i buchi neri di grande taglia l'origine è la fusione fra buchi neri più piccoli.

In conclusione, il team di Cappelluti ha fornito una nuova visione dei protagonisti responsabili delle prime strutture dell'universo, un nuovo scenario che potrebbe avere implicazioni sui modelli che descrivono l'epoca della reionizzazione dell'universo, nella quale il ruolo dominante della radiazione ultravioletta dovrebbe ora essere proporzionalmente condiviso con la radiazione X, evidentemente non più marginale. ■

Sopra, il complesso sistema di specchi dell'obiettivo di Chandra. Per creare un'immagine del cielo ai raggi X non è possibile usare uno specchio tradizionale, in quanto sarebbe attraversato dai fotoni senza avere la possibilità di metterli a fuoco. Serve dunque un obiettivo speciale, in grado di renderli meno incidenti. A sinistra c'è Spitzer, fotografato durante gli ultimi test di laboratorio prima del lancio. [NASA]

In collaborazione con

KIRUNA
In Swedish Lapland

AURORA-SKY-STATION

Scandic

ABISKO

NORTHERN LIGHTS

Un viaggio esclusivo alla ricerca delle Aurore Boreali

Stoccolma e la Lapponia Svedese: dal 1° all'8 febbraio 2014

La Lapponia Svedese è il miglior luogo di tutta la penisola scandinava per osservare l'affascinante fenomeno delle Aurore Boreali, le luci del nord, che con le loro danze magiche in cielo stregano ogni anno turisti e visitatori che da tutto il mondo si spingono a queste latitudini. L'Aurora Boreale è un fenomeno visibile solo durante i mesi invernali quando il vento solare interagisce con la magnetosfera terrestre dando luogo a magnifiche evoluzioni luminose. Le mete del viaggio, la città mineraria di Kiruna e la remota località di Abisko, rappresentano quanto di meglio possa esistere sia in termini di escursioni invernali, che di probabilità di avvistamento della

Dama Sfuggente, grazie allo speciale microclima di cui gode l'abitato di Abisko. Il periodo dell'anno prescelto per il viaggio garantiscono l'assenza del disturbo della Luna piena e un clima meteorologicamente più stabile con il maggior numero di notti serene dell'intero inverno.

L'inverno 2012-2013 ha garantito emozioni indimenticabili a coloro che si sono avventurati oltre il Circolo Polare Artico per ammirare uno degli spettacoli naturali più belli al mondo. Il ciclo solare è prossimo ormai al suo massimo e questo viaggio rappresenta un'occasione imperdibile per tutti quelli che desiderano coronare il sogno di vedere l'Aurora Boreale.

La nostra agenzia si occupa esclusivamente di questa tipologia di viaggi e vanta un'esperienza pluriennale nel settore maturata con contatti diretti con le guide e partnership sul posto oltre ovviamente all'organizzazione di ben quattro viaggi di gruppo con accompagnatori al seguito (non da ultimo un viaggio organizzato esclusivamente per un folto gruppo di astrofili nel mese di febbraio 2013). Oggi, grazie anche agli speciali pacchetti viaggio in autonomia, possiamo affermare che oltre il 95% dei partecipanti ai nostri viaggi, ha potuto nel corso del 2013 rimanere ammaliato dalle danze in cielo della Dama Sfuggente.

leggi il programma completo

INFORMAZIONI E PRENOTAZIONI

Per poter partecipare al viaggio è necessario contattarci via email all'indirizzo info@1013millibar.it o al numero di telefono +46.768.818161 (Gabriele). Vi verrà inviato un apposito modulo di prenotazione. La data ultima per prenotare il viaggio è il 10 ottobre 2013.

L'organizzazione del viaggio è interamente curata da 1013millibar Europe, con sede a Norrköping in Svezia. Nel nostro sito internet www.auroreboreali.it sono disponibili racconti, commenti, foto e altro materiale relativo ad alcuni dei precedenti viaggi. Ci auguriamo di avervi tra i nostri futuri clienti.



Asteroidi: fa a quota 76

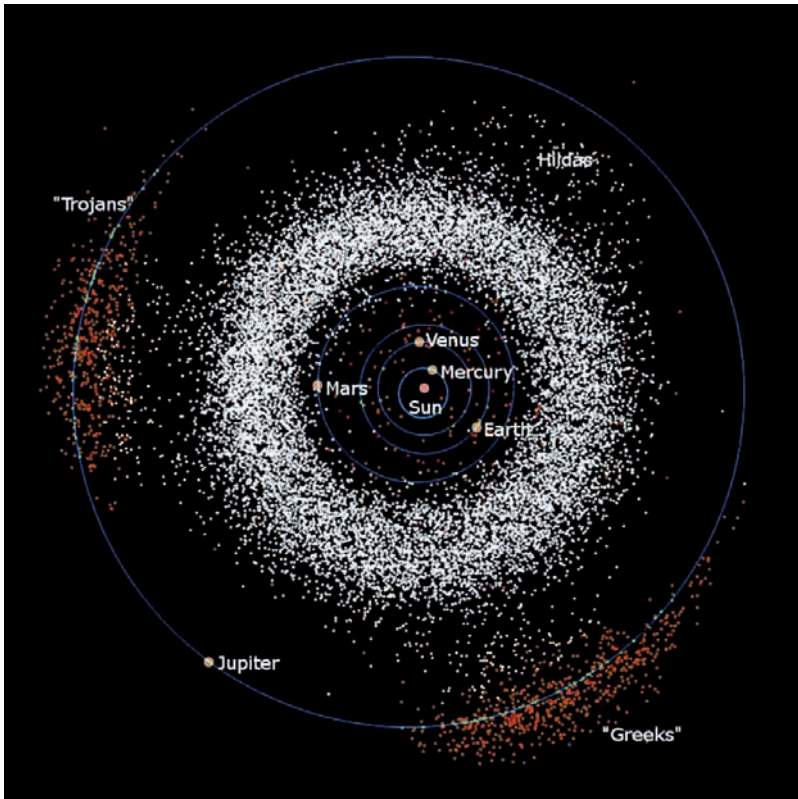
Un nuovo studio basato sulle osservazioni effettuate dal telescopio spaziale WISE nella Fascia Principale degli asteroidi ha permesso a un gruppo di ricercatori statunitensi di effettuare il più consistente passo avanti nella definizione delle cosiddette "famiglie" dai tempi della loro scoperta. Ora gli asteroidi appartenenti a quel tipo di raggruppamenti sono oltre 38 000.

La frammentazione di grandi asteroidi a seguito di collisioni catastrofiche è alla base della nascita delle famiglie, raggruppamenti di oggetti accomunati dalla similitudine degli elementi orbitali propri.

miglie

La grande quantità di immagini e dati raccolti dal Wide-field Infrared Survey Explorer della NASA continua a produrre scoperte anche a oltre due anni dal termine della missione e sicuramente continuerà a produrne ancora per altri anni. L'ultima in ordine di pubblicazione sulle riviste scientifiche è apparsa a metà maggio all'interno di *The Astrophysical Journal* e riguarda le famiglie di asteroidi. Con il termine "famiglia" si intende un gruppo più o meno numeroso di asteroidi, tipicamente appartenenti alla Fascia Principale (quella compresa fra le orbite di Marte e Giove), i cui elementi orbitali propri sono simili e la cui origine può essere fatta risalire alla distruzione totale o parziale di un singolo asteroide progenitore, a seguito di una violenta collisione con un suo simile, generalmente più piccolo. (Gli elementi orbitali propri sono in questo caso valori mediati sul lungo periodo del semiasse maggiore, dell'eccen-

tricità e dell'inclinazione, al netto delle perturbazioni gravitazionali di Giove e Saturno.) È passato quasi un secolo da quando furono identificate le prime famiglie e per tutto questo tempo gli elementi discriminanti nell'assegnazione di determinati asteroidi a determinate famiglie (o a nessuna) sono stati sempre e solo i parametri orbitali, un metodo che evidentemente non tiene conto delle proprietà mineralogiche dei singoli asteroidi. All'interno di una famiglia tali proprietà dovrebbero essere condivise, ma per sapere se ciò corrisponde al vero è necessario conoscere con sufficiente precisione la riflettività superficiale, la cosiddetta albedo, di ciascun asteroide. L'integrazione fra i valori delle albedo e le proprietà spettroscopiche ha portato negli ultimi decenni alla suddivisione degli asteroidi in diverse classi, che si distinguono fra loro per il diverso contenuto di carbonio, di silicati e di metalli (soprattutto ferro).



Purtroppo però esistono una quantità di metodi di classificazione, che a seconda dei criteri utilizzati possono portare a risultati contrastanti, tanto che numerosi asteroidi rientrano in più classi, creando non poca confusione quando si tenta di definire le famiglie integrando le proprietà mineralogiche a quelle orbitali.

Questa problematica è figlia del fatto che le classificazioni finora adottate basavano su osservazioni compiute nel visuale, dove il valore dell'albedo non è univocamente indicativo delle dimensioni di un determinato asteroide, nel senso che un oggetto più grande ma dalla superficie più scura può brillare tanto quanto un oggetto più piccolo ma

Nella sequenza di immagini a fianco, prese con il telescopio spaziale Hubble, vediamo i postumi dello scontro avvenuto circa un anno prima fra due piccoli asteroidi, il più grande dei quali denominato P/2010 A2. I frammenti seguono inizialmente orbite simili a quelle del corpo principale, parzialmente sopravvissuto all'impatto. [NASA, ESA and D. Jewitt (UCLA)]

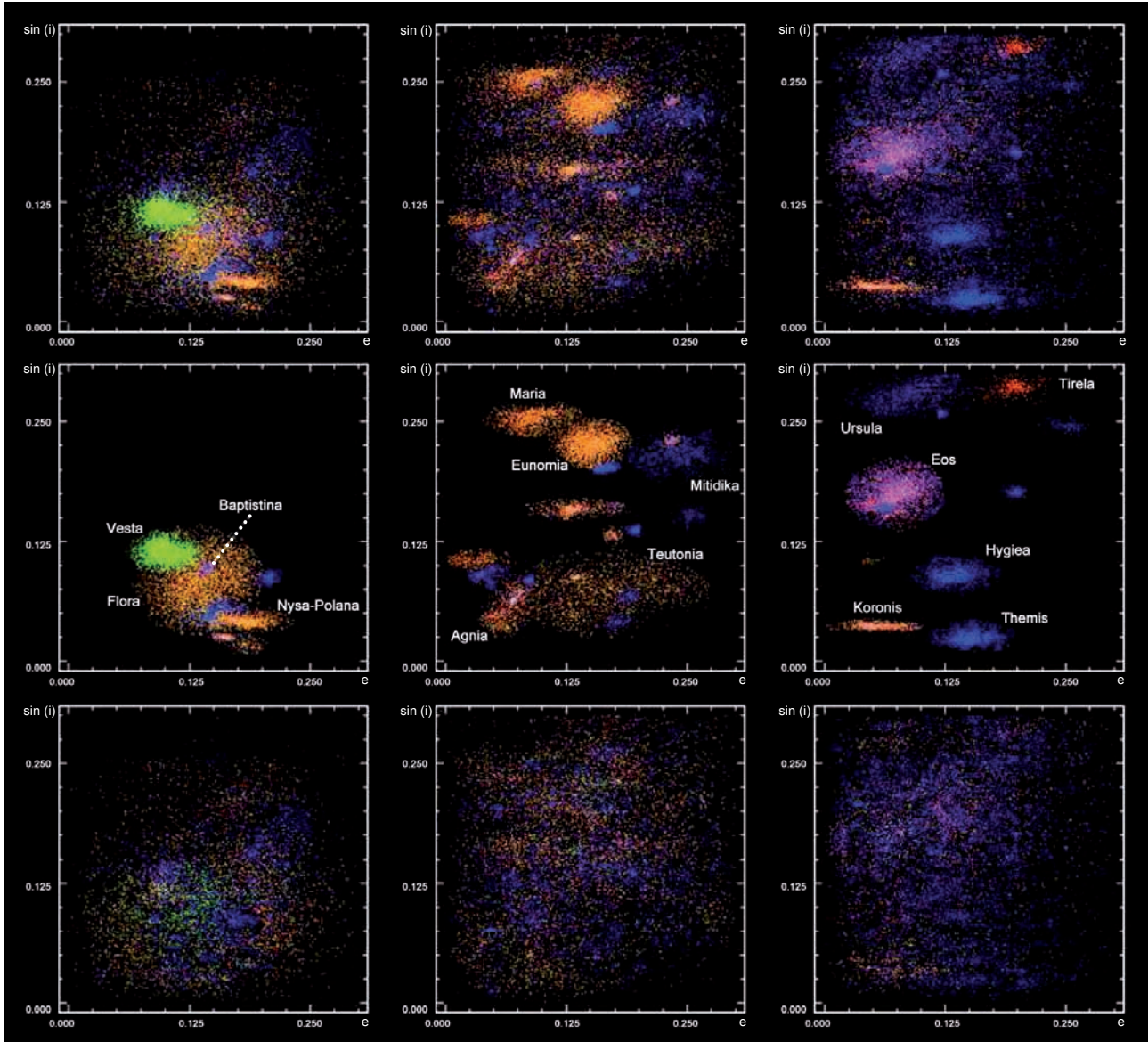
con una superficie più chiara. Ipotizzandoli alla medesima distanza dal Sole avranno in apparenza una albedo identica, cosa che invece non è. Se le dimensioni non sono note con buona approssimazione è chiaro che la determinazione dell'albedo può essere influenzata da diversi fattori, inclusi i colori nei quali si osserva per determinarla. La limitata conoscenza dei diametri degli asteroidi prima dell'avvento di WISE aveva permesso di caratterizzarne con sufficiente precisione

solo alcune centinaia e le incertezze aumentavano al diminuire delle dimensioni reali degli oggetti osservati (in luce bianca), fino a tagliar fuori quelli con albedo più bassa, col risultato che per numerose famiglie il rapporto fra numero e dimensioni veniva alterato. Essendo questo un parametro fondamentale nella comprensione dell'evoluzione delle famiglie, della dinamica del-

La gran parte degli asteroidi sono riuniti nella Fascia Principale (punti bianchi). Vista nel suo insieme non presenta particolari addensamenti, come avviene invece per i gruppi legati ai punti lagrangiani di Giove (Troiani, Greci e gruppo di Hilda). Se però posizioniamo su un grafico tutti gli asteroidi in base ai loro elementi orbitali, compaiono raggruppamenti inequivocabili, scoperti già quasi un secolo fa e definiti "famiglie".



PER VIDEO E ANIMAZIONI SI RIMANDA ALLA
VERSIONE MULTIMEDIALE
 DELLA RIVISTA PRESENTE SUL SITO WEB
<http://ita.astropublishing.com/>



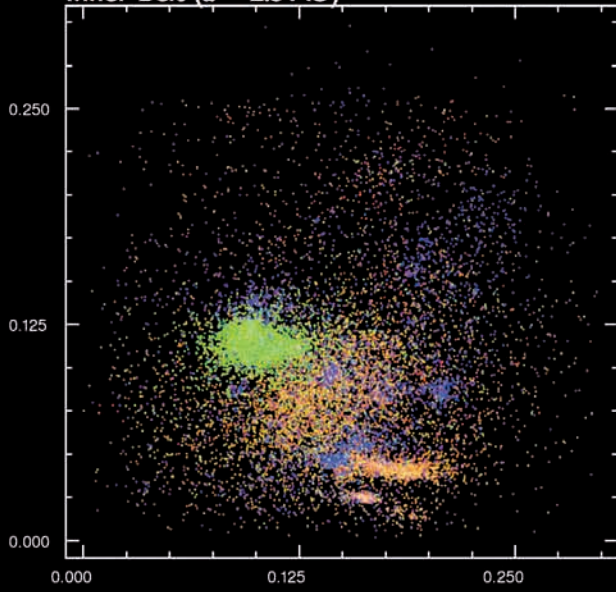
Alcune fra le principali famiglie di asteroidi (riga centrale), evidenziate sot-trendo all'insieme degli asteroidi (prima riga) quelli con parametri orbitali non compatibili (ultima riga). [A. Parker et al.]

l'evento che le ha generate, nonché delle proprietà fisiche dei progenitori, va da sé che in presenza di dati irreali non sia stato finora possibile giungere a conclusioni veritiere, almeno nella maggior parte dei casi. Nemmeno i tentativi di estendere a tutti i membri di ogni famiglia conosciuta le albedo calcolate per i loro maggiori rappresentanti tramite le osservazioni dell'Infrared Astronomical Satellite (anni '80) hanno mai dato i risultati sperati.

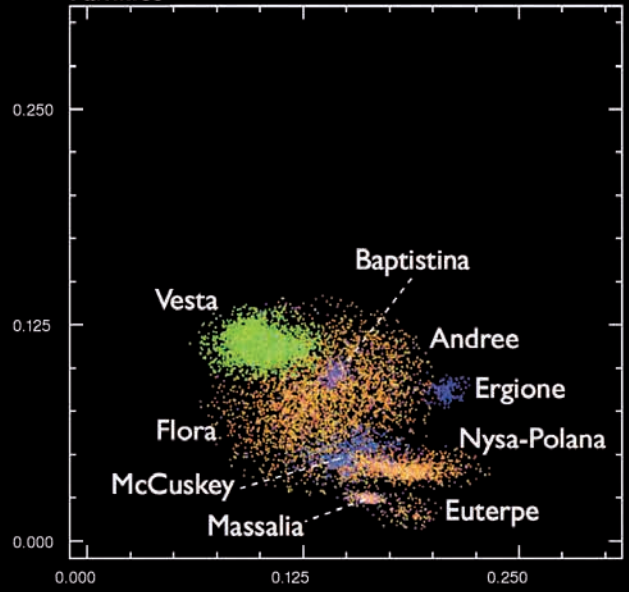
WISE ha fornito un impulso enorme a questo particolare ambito della ricerca astronomica, soprattutto negli ultimi quattro mesi della sua missione (a cavallo fra 2010 e 2011), denominata NEOWISE, quando ha osservato circa 130 000 degli oltre 600 000 asteroidi noti, fornendo per ciascuno di essi informazioni utili per la determinazione del diametro. Osservandoli nell'infrarosso ne ha misurato l'emissione termica anziché la luce riflessa. A differenza di quest'ultima, forte-

SDSS MOC 4 Asteroid Belt Populations

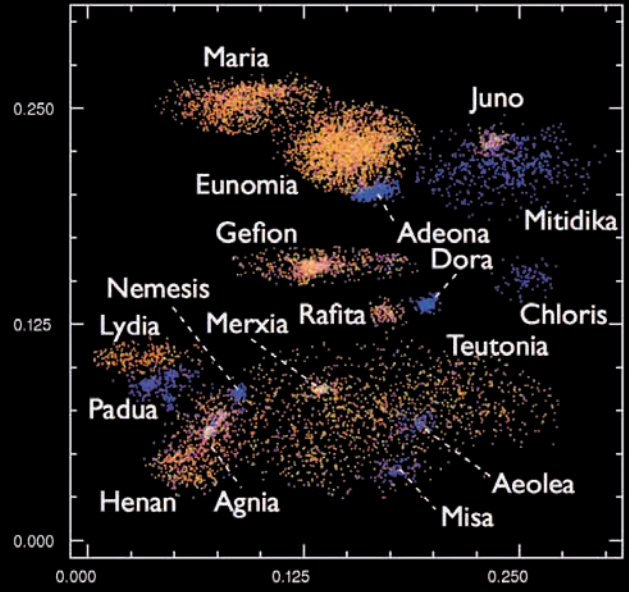
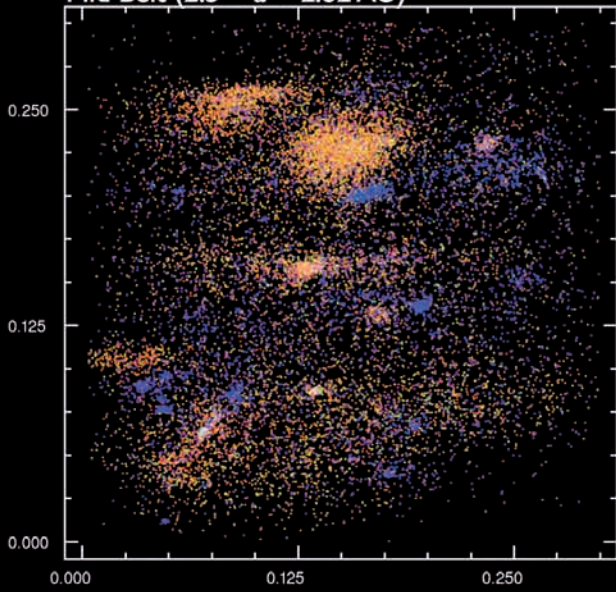
Inner Belt ($a < 2.5$ AU)



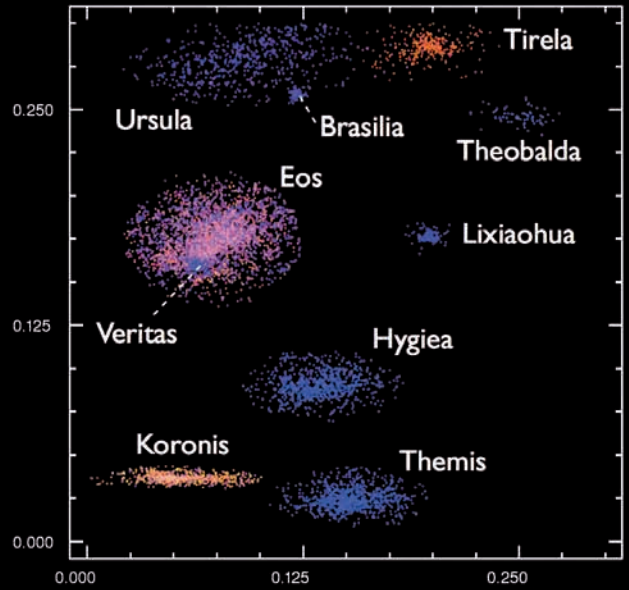
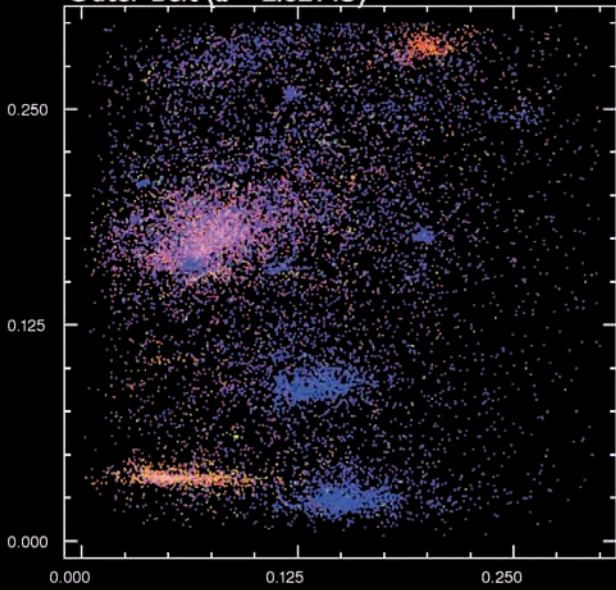
Families



Mid Belt ($2.5 < a < 2.82$ AU)



Outer Belt ($a > 2.82$ AU)



Nella pagina a fianco sono evidenziate alcune famiglie di asteroidi, in base alla loro posizione nella Fascia Principale. In tutti i grafici, realizzati con i dati forniti dallo Sloan Digital Sky Survey (SDSS) Moving Object Catalog 4th, abbiamo in ascissa le eccentricità orbitali e in ordinata i seni delle inclinazioni. Questi due parametri sono già sufficienti a produrre i tipici addensamenti delle famiglie, ma non sono in grado di stabilire i confini dei raggruppamenti e di individuare eventuali intrusi. Il team di Masiero ha colmato questa lacuna fornendo precisi valori delle albedo asteroidali. Ora le famiglie vengono definite anche in base alle proprietà mineralogiche e non solo orbitali. Sopra a destra, WISE con Peter Eisenhardt, ripresi alla Ball Aerospace & Technologies Corp. A destra, un esempio di sovrapposizione fra due famiglie, risolvibile solo conoscendo le albedo tipiche dei loro membri.



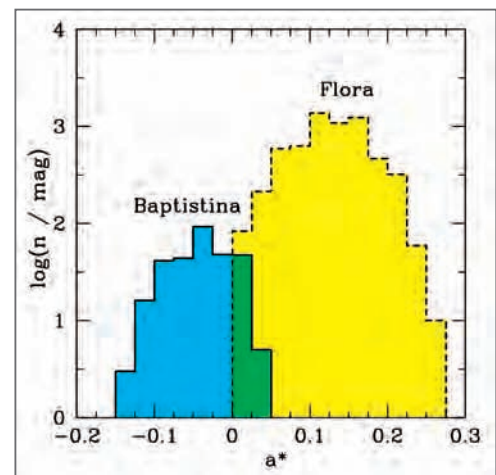
mente dipendente dalla composizione e conformazione dei terreni superficiali, la radiazione termica è invece direttamente proporzionata alla superficie radiante, quindi più un asteroide è grande e più appare luminoso nell'infrarosso, ferma restando la distanza dal Sole. Ovviamente la superficie radiante può variare nel corso della rotazione sull'asse per via delle asimmetrie morfologiche e di quelle topografiche, ma ciò vale anche per le meno affidabili osservazioni in luce bianca.

Poiché la distanza di un determinato asteroide è nota, così come lo è la quantità di energia solare che per unità di superficie lo raggiunge a quella distanza, dalla quantità di calore reirradiato nell'infrarosso e della luce riflessa nel visibile è possibile attraverso opportuni modelli ricavare una stima realistica del diametro dell'asteroide e della sua albedo (con un margine di errore non supe-

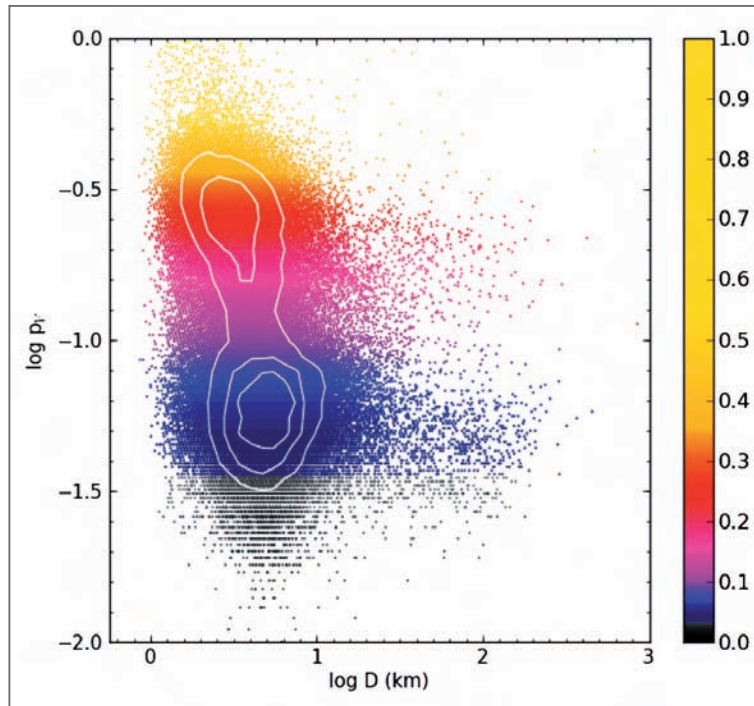
riore al 10%). Una volta in possesso delle reali albedo degli asteroidi con elementi orbitali propri simili fra loro diventa relativamente semplice verificare quali appartengono alla stessa famiglia e quali ad altre, escludendo quelli incompatibili con le famiglie in cui finora risultavano inseriti e inserendo tutti quelli precedentemente esclusi (si pensi a quelli esclusi per livelli di dispersione spaziale ritenuti arbitrariamente eccessivi).

Che l'albedo sia fondamentale nell'identificazione dei membri di una famiglia lo si deve al fatto che, salvo poche e note eccezioni, gli asteroidi sono corpi indifferenziati, ossia presentano la stessa mescola di minerali sia in superficie che all'interno, e quindi ci si aspetta che quando uno di essi viene frammentato da una collisione, ogni frammento sia rappresentativo del tutto e abbia quindi la medesima albedo e le stesse proprietà spettrali degli altri frammenti.

Questi fattori permettono di separare due famiglie di asteroidi anche se profondamente mescolate a causa di un'accentuata similitudine degli elementi orbitali propri



dei singoli asteroidi. Anche nel caso che i due progenitori si siano formati alla medesima distanza dal Sole e abbiano quindi avuto una composizione mineralogica pressoché identica, non essendo stati frammentati verosimilmente né con la stessa dinamica (dipendente dalla traiettoria, dalla velocità relativa e dalla massa del corpo impattante) e nemmeno nel medesimo momento, i frammenti prodotti dai due eventi avranno diversi livelli di dispersione e probabilmente anche una diversa distribuzione



delle dimensioni e saranno dunque almeno in parte discernibili. Il passo avanti fatto grazie ai dati collezionati da WISE non è stato solo qualitativo ma anche quantitativo, infatti grazie ai milioni di immagini di asteroidi raccolte, a un piccolo team coordinato da Joseph R. Masiero (JPL/Caltech) è risultato possibile assegnare 38298 asteroidi a 76 famiglie diverse, con oltre 40 membri ciascuna, 28 delle quali totalmente nuove e riconosciute all'interno di famiglie più vaste proprio grazie ai migliorati valori delle albedo.

Il 34% degli asteroidi di cui è stato possibile misurare il diametro è dunque il frutto della frammentazioni parziale o totale di soli 76 asteroidi (forse qualcuno in più, considerando eventuali famiglie con meno di 40 membri). Estendendo questa proporzione all'intera schiera di asteroidi della Fascia Principale, che è indiscutibilmente il risultato di un'evoluzione collisionale che ha coinvolto tutti i suoi componenti, si potrebbe ipotizzare (è una mera speculazione) che la sua popolazione iniziale fosse rappresentata da circa 1200 oggetti con diametri di qualche centinaio di chilometri, quasi

tutti pesantemente frammentatisi nel corso di reciproche collisioni.

Il motivo per cui nelle famiglie sono rappresentati solo il 6% circa degli asteroidi conosciuti va ricercato nel fatto che la dispersione spaziale dei singoli frammenti derivanti da una collisione cresce al crescere del tempo trascorso dall'evento, e oltre un certo limite, indicativamente oltre 1 miliardo di anni, diventa impossibile identificare quella che in passato era una famiglia. Le famiglie attuali sono pertanto da considerare come la testimonianza delle ultime collisioni di una certa rilevanza che hanno coinvolto grandi asteroidi, e il loro studio è quindi decisivo alla comprensione dell'evoluzione della Fascia Principale nel suo insieme.

Essendo proprio quest'ultima la sorgente primaria dei Near Earth Objects, quegli asteroidi (e nuclei cometari) che si avvicinano a meno di 45 milioni di chilometri dall'orbita terrestre e che rappresentano un pericolo potenziale, le nuove scoperte consentiranno di migliorare anche la loro conoscenza e quindi le modalità da essi seguite per migrare dal loro luogo di origine verso il sistema solare interno. ■

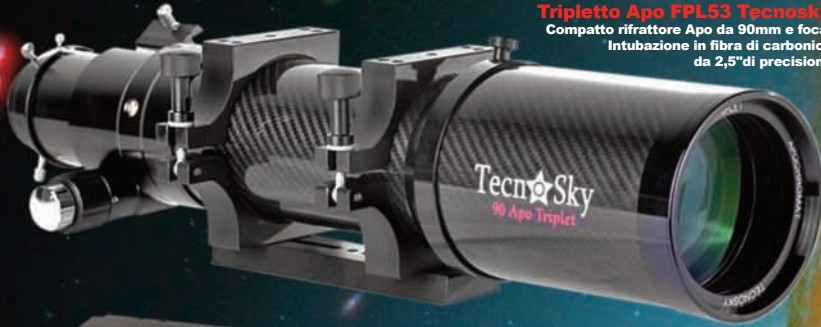
Questo grafico è la sintesi del lavoro svolto dal team di Masiero su 112286 asteroidi appartenenti alla Fascia Principale. In ascissa troviamo i logaritmi dei loro diametri e in ordinata i valori logaritmici delle loro albedo. La scala colore indica i valori veri e propri delle albedo. Le maggiori concentrazioni di asteroidi sono racchiuse nei contorni bianchi. Le righe che appaiono alle basse albedo sono un artefatto dell'elaborazione. [J.R. Masiero et al.]

TecnoSky

STRUMENTI PER ASTRONOMIA

via Fubine, 79 - Felizzano (AL) - tel. 0131772241
email info@tecnosky.it sito www.tecnosky.it

TUTORIAL ACCESSORI



Tripletto Apo FPL53 TecnoSky 90/600mm
Compatto rifrattore Apo da 90mm e focale 600mm F/6,6.
Intubazione in fibra di carbonio e focheggiatore da 2,5" di precisione a cremagliera.
Peso solo 3,5kg!



Sistema disassabile Optec Libra
Sistema disassabile Optec libra per grossi tubi.
Carico massimo 13,5kg!

Coppia di anelli da 125mm con morsetto losmandy
Robusta coppia di anelli disassabili da 125 mm di diametro interno con morsetto losmandy



iOptron SkyTracker
Astroinseguitore iOptron, leggero, preciso e già dotato di cannocchiale polare!



Rifrattore Apo TecnoSky Versatile 72
Tre prodotti in uno! E' un telescopio Apo, un Teleobiettivo da 432 mm, uno spotting scope... è il TecnoSky Versatile 72!

Guida fuori asse TecnoSky D-King
Guida fuori asse D-King TecnoSky a basso profilo!
Solo 16mm di spessore e apertura libera di 43mm



Camera GCD Atik 490EX
Camera Atik 490EX con il recente sensore Sony ICX694 da ben 9mp! Delta termico di 25°, temperatura regolabile via software e nuovo design per renderla utilizzabile su sistemi Fastar/Hyperstar.

iOptron ZEQ25
Innovativa montatura equatoriale "Z" iOptron! Grazie al particolare design il peso viene sorretto meglio e la montatura risulta essere molto robusta pur essendo decisamente leggera, solo 4,7kg!

MARCHE TRATTATE 3A • Antares - Sky Instrument • Astro Electronic FS2 • Astrofix • Astronomik • Atik Cameras • Baader Planetarium • Bob's Knobs • BORG • Celestron • Energizer • FarPointAstro • Gemini • Geoptik • Guan Sheng Optical • Hotech • Hutech • Imaging Source • Ioptron • Kenko • LUNT Solar System • LVI • Moonlite • NEXSXD • Omega Optical • Optec inc. • Orion UK • Orion USA • Point Grey • Rigel • RP Astro • RP Optix • Sbig • Skywatcher • TAL • TecnoSky • Telrad • Tracer • Watec • William Optics

NortheK

Instruments - Composites - Optics

Cassegrain Classico 250 mm f/15



Il rapporto focale f/15 e l'ampio campo corretto, più ampio di quello del Dall Kirkham, consentono un vasto e proficuo impiego sia in uso visuale sia fotografico di questo telescopio, che rappresenta il punto di arrivo per l'astroimager esigente.

Il Cassegrain Classico NortheK 250 è un telescopio di alta qualità costruttiva, fatto per durare e per essere impiegato su montature con portata fotografica fino a 25 kg. Il rapporto focale nativo del primario (f/3) consente di mantenere l'intubazione corta e leggera.

Nel nostro sito troverete le schede tecniche e informazioni tecniche più specifiche.



Saturno fotografato da Andrea Maniero
con Cassegrain Classico 250 mm f/15

www.northeK.it
info@northeK.it

 **01599521**

