

La macchina del tempo? Eccola

Astrofisica. Parte domani Planck, il satellite che scatterà le foto del cosmo originario di 13 miliardi di anni fa. A Parigi e Trieste i due centri che dovranno trasformare una mole di dati matematici in spettacolari immagini

MARCO PIVATO

Quando sarà a un milione e mezzo di chilometri da Terra, «Planck» scatterà foto ricordo dell'Universo in culla, come appariva oltre 13 miliardi di anni fa, e registrerà l'eco del Big Bang. Ma tra le metafore e la pratica c'è un mastodontico lavoro, con team di astrofisici impegnati a ripulire e tradurre le informazioni matematiche.

Il satellite ora si trova nella base dell'Agenzia spaziale europea, a Kourou, Guyana Francese, e il lancio è previsto per domani alle 15.12. Una volta in orbita, acquisirà e smisterà i dati verso 2 postazioni sulla Terra, i «Database processing center»: uno è all'Istituto di Astrofisica di Parigi e l'altro è in Italia. È l'Osservatorio di Trieste, gemellato con la Sissa, la Scuola internazionale superiore di studi avanzati. Insieme costituiscono il Centro unico di analisi che trasformerà i «numeri» di «Planck» in immagini.

Si tratta della più evoluta delle «macchine fotografiche del tempo», come «Wmap» e «Cobe», i primi satelliti in grado di rilevare la radiazione cosmica di fondo: discernere differenze di valore nella ra-

Studierà la radiazione cosmica di fondo
«È ciò che resta del Big Bang originario»

diazione di 5 milionesimi di grado. «Il suo occhio - spiega l'astrofisico della Sissa Carlo Baccigalupi - è un telescopio da un metro e mezzo, nel cui piano focale sono posizionati 22 radiometri e 48 bolometri raffreddati a -250°».

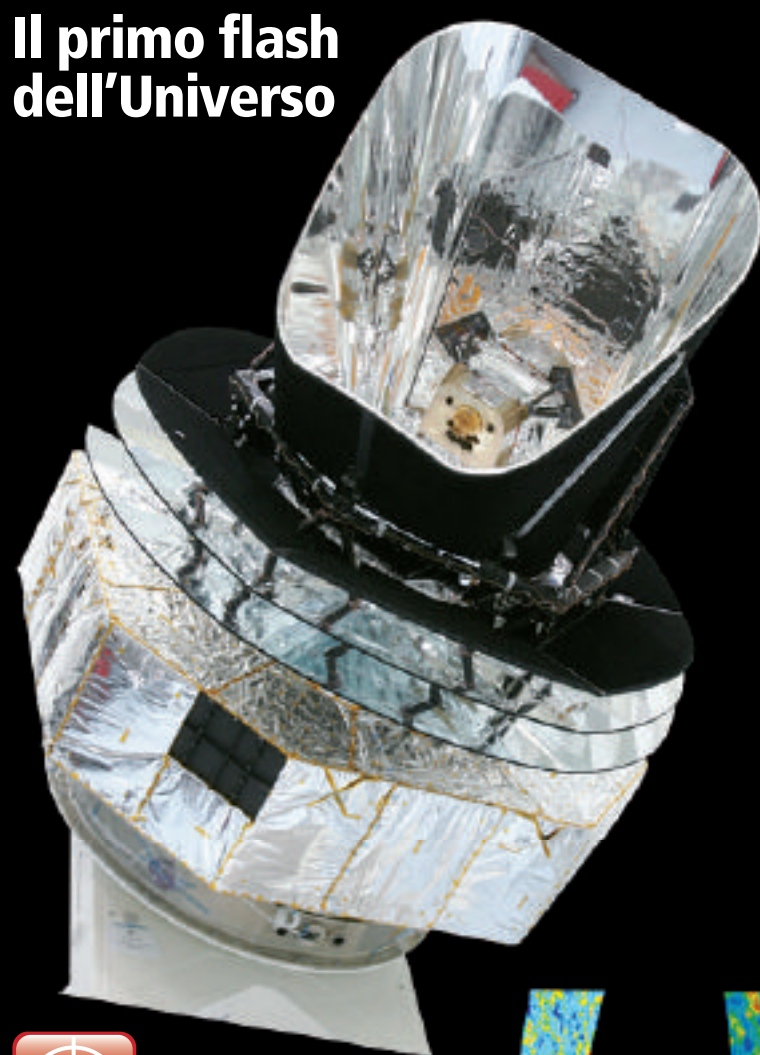
Radiometri e bolometri sono «recettori» di microonde, la forma in cui si presenta la radiazione cosmica di fondo. Scoperta negli Anni 60 dai Nobel Arno Penzias e Robert Wilson, è la traccia lasciata nel momento in cui nell'Universo è apparsa la luce. Sono passati miliardi di anni e quel flash è ormai debole, ma c'è ancora. «Planck» cercherà di immortalare per confezionarci una cartolina del cosmo in fasce.

«Per 300 mila anni dopo il Big Bang l'Universo era ancora buio - spiega -. La luce era intrappolata, perché la temperatura era talmente alta da impedire ai fotoni di circolare». Ma, intanto, il cosmo primordiale si espandeva velocemente: l'inforno di calore, un po' alla volta, si raffreddò. Quando si scese a circa 6 mila gradi, i fotoni presero a correre in tutte le direzioni e, così, «fiat lux».

Dal momento in cui la luce si è liberata è possibile fotografare l'Universo. Anche se sono passati miliardi di anni. Quel flash, infatti, si perpetua ancora come un'eco. Tramite «Planck» l'Osservatorio di Trieste registrerà per 14 mesi questa radiazione, mentre il settore di astrofisica della Sissa calibrerà gli strumenti per convertire i dati e farne immagini.

«Inizialmente perverranno segnali strumentali - spiega Baccigalupi - : sono varia-

Il primo flash dell'Universo



IL SATELLITE

Planck dovrà rispondere ad alcune domande fondamentali:

- 1** Com'è nato il cosmo?
- 2** Come si è evoluto nello stato in cui lo osserviamo oggi?
- 3** Come si trasformerà?

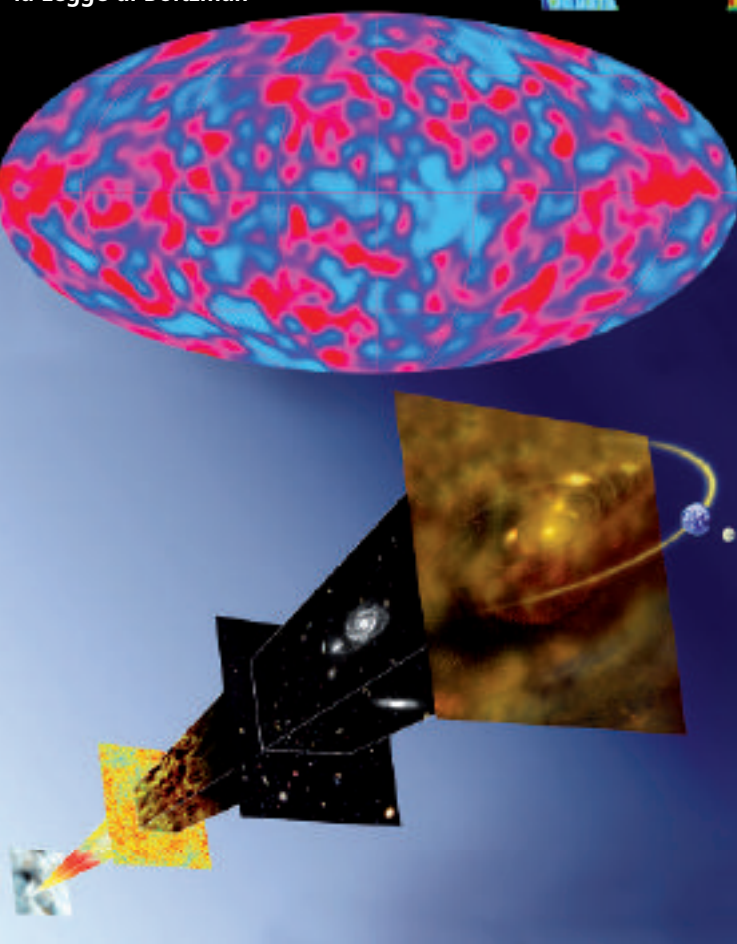
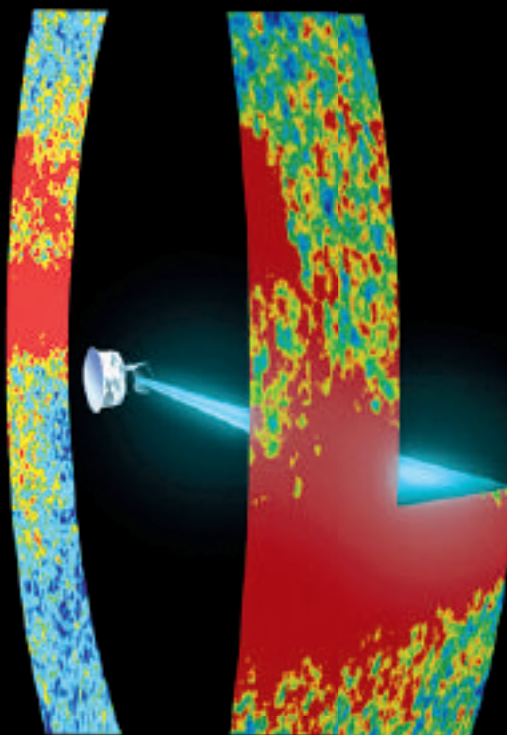


L'OBIETTIVO

1 Dovrà studiare la Radiazione cosmica di fondo («Cosmic microwave background radiation»): è la radiazione che si diffuse subito dopo il Big Bang

2 È misurata in gradi Kelvin (temperatura) oppure in Hertz (frequenza)

3 Si può passare da un'unità di misura all'altra attraverso una complessa formula: la Legge di Boltzman



L'ECO PRIMORDIALE

La Radiazione ha una frequenza di 160 Ghz: in realtà non è uguale in tutto l'Universo ma varia da zona a zona

Le variazioni sono impercettibili tra lo 0,0001 e lo 0,001% ma estremamente importanti: è in corrispondenza di queste «zone» (le anisotropie) che sono nate le prime stelle e galassie

zioni di voltaggio, che corrispondono alle variazioni della radiazione cosmica dalle varie direzioni nell'Universo». Chiamate anisotropie, corrispondono alle zone in cui si sono formate le prime galassie. Con queste informazioni e con quelle dei partners francesi, l'EsA metterà insieme i «pixel» della foto più nitida mai scattata dell'Universo primigenio.

Il primo ostacolo, però, sarà distinguere la radiazione cosmica dalle altre interferenze. «Molti segnali, come le fonti elettromagnetiche, si sommano alla radiazione di fondo: la più forte è la luce della nostra galassia, ma anche dalle galassie, poi raggi cosmici e altre sorgenti che «abbagliano» Planck». Alla prima raccolta dati seguirà, quindi, una «spre-

mitura» - spiega l'astrofisico - per scartare il resto e memorizzare l'antica radiazione. La raccolta e la selezione dei milioni di dati verrà eseguita da 2 supercomputer: «Ent» (a Trieste) e «HGI» (alla Sissa). Ventimila gigabyte di disco rigido e 320 gigabyte di memoria Ram, per ciascuno. Il motore di «HGI» è fatto di 160 processori e di 256 per «Ent»: una potenza enorme, visto che un pc dispone di un solo processore.

Il risultato sarà una mappa dell'Universo all'età precoce di 300 mila anni. «Questa - conclude Baccigalupi - fornirà ulteriori indizi su quantità cosmologiche ancora misteriose: la densità e le abbondanze degli elementi chimici e - si spera - le prove sull'esistenza dell'energia oscura».

E il fratello spia la fabbrica delle stelle

Retrosceca

CARLO FERRI
INSTITUT DE CIENCES DE L'ESPAI - BARCELONA

Herschel La missione parallela

Sono appena passati 5 mesi dall'inizio dell'Anno dell'Astronomia, ma con tutta probabilità il 2009 verrà ricordato non tanto per il quarto centenario del telescopio di Galileo quanto per il crollo dell'economia globale. Così anche le agenzie spaziali si sono viste obbligate a ridurre i costi di produzione: l'EsA è la prima ad adattarsi, dato che lancerà 2 satelliti a bordo di un unico razzo-vettore: «Herschel» - l'osservatorio per lo studio della radiazione infrarossa proveniente dagli oggetti celesti dello spazio più profondo - e «Planck», pensato per scandagliare il cielo alla ricerca della radiazione di microonde prodotta agli albori dell'Universo.

Ariane 5 ECA, invece, è il nome del razzo progettato per porre in orbita geostazionaria questi satelliti di grossa taglia. Dopo circa 100 giorni «Herschel» raggiungerà la meta, a 1,5 milio-

ni di chilometri dalla Terra e in direzione opposta al Sole. Da lì osserverà l'Universo freddo, termine utilizzato per indicare scenari cosmici caratterizzati da processi fisici non sufficientemente caldi da emettere luce visibile ai nostri occhi. Poiché tali regioni abitualmente si manifestano attraverso l'emissione

di radiazione infrarossa - in parte incapace di attraversare l'atmosfera - l'osservazione dallo spazio risulta imprescindibile. Grazie a uno specchio di 3,5 metri di diametro, «Herschel» sarà il telescopio più grande mai messo in orbita. Utilizzando due camere (PACS e SPIRE) e uno spettrometro (HIFI) di altissima risoluzione, raccoglierà quasi 20 volte più luce infrarossa dei predecessori.

«Herschel», in definitiva, scruterà la volta celeste alla ricerca degli oggetti più reconditi del cosmo. Oltre all'emissione infrarossa, sarà il primo a esplorare il rango submillimetrico dello spettro elettromagnetico, regione compresa tra l'infrarosso e le microonde mai indagata finora da altre missioni. Il suo «occhio» verrà rivolto verso i luoghi che ospitano i primi istanti di vita degli abitanti del cosmo, vere «culle» di stelle e pianeti che, immerse in nubi di polvere interstellare, risultano fondamentali per la formazione delle galassie. Lì, a basse temperature, vengono assimilati gli elementi chimici più semplici che, in seguito, risulteranno indispensabili per la creazione di corpi

celesti più complessi come il Sole e la Terra. È quindi evidente che lo studio della nascita degli astri è tra le strade da percorrere, se si vuole arrivare a decifrare l'enigma più avvincente: l'origi-

gine della vita. Fino al 2013, «Herschel» avrà anche come obiettivo l'esplorazione di comete e asteroidi - gli oggetti più freddi del Sistema Solare - e del centro della Via Lattea: lo scopo è rivelare la presenza di ghiaccio e idrocarburi, tra gli ingredienti per la formazione di ecosistemi viventi.

Chi è Ferri Astrofisico

RUOLO: STUDIA LE STELLE NOVAE NEI RAGGI X ALL'INSTITUT DE CIENCES DE L'ESPAI DI BARCELONA
IL SITO: HTTP://WWW.ICE-CSIC.ES/