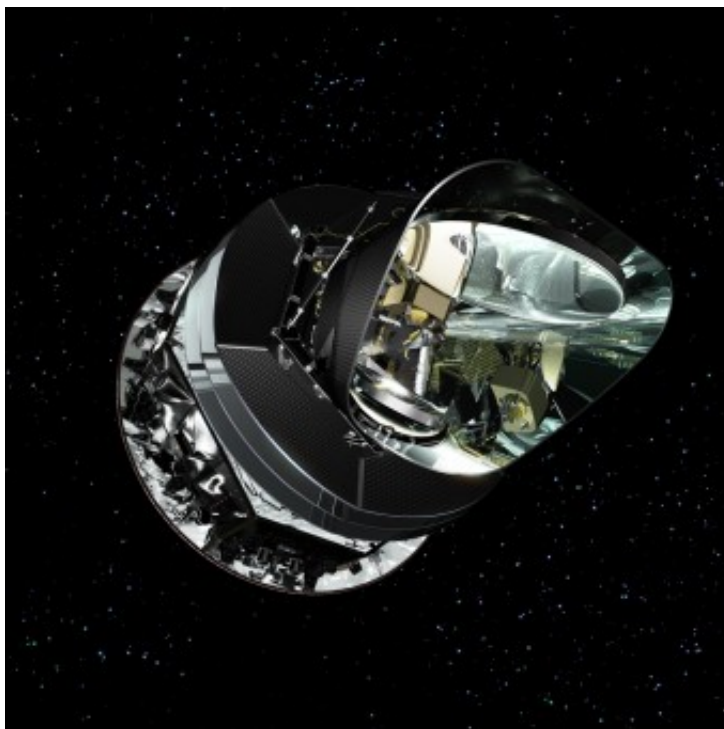


## Dal Big Bang a oggi, ecco l'universo di Planck

*Le prime mappe cosmologiche del telescopio spaziale Planck dell'ESA sono state presentate oggi a Parigi. Il modello inflazionistico standard è confermato, ma cambiano le "dosi" degli ingredienti cosmici, si alza l'età dell'universo ed emergono alcune anomalie.*

21.03.2013 - Marco Malaspina



Rappresentazione artistica del satellite Planck (ESA)

È la Mappa con la 'emme' maiuscola. Quella che i cosmologi di tutto il mondo attendevano impazienti dal 2009, anno del lancio del telescopio spaziale Planck dell'Agenzia Spaziale Europea. Oggi, puntuale, è stata presentata al mondo nel corso di una conferenza stampa internazionale che si è tenuta a Parigi. È il frutto dei primi 15 mesi e mezzo di raccolta dati, il risultato di una perlustrazione dell'intero cielo nelle bande di frequenza da 30 a 857 GHz: quelle dove si annida la radiazione cosmica di fondo a microonde, la luce fossile primigenia, risalente a quando l'universo aveva appena 380.000 anni.

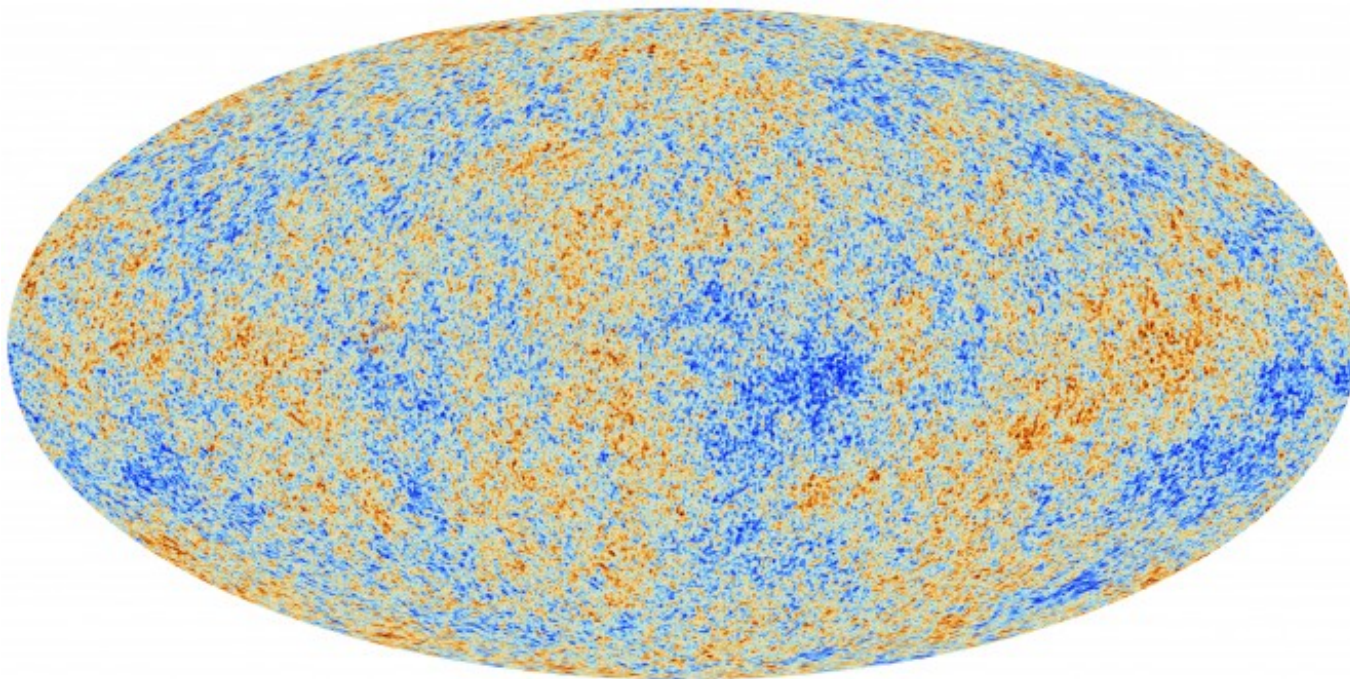
Con pazienza certosina, gli scienziati del team di Planck – molti dei quali italiani – l'hanno distillata dal mare d'impurità che la contaminavano. Il risultato è la mappa più accurata e precisa che mai stia stata prodotta della CMB (Cosmic Microwave Background), la prima luce del cosmo. Nei meandri del suo labirinto si celano non solo i semi originari di tutte le strutture osservabili oggi, dagli ammassi di galassie alle stelle, ma anche i parametri fondamentali dell'universo. Parametri che, se in gran parte confermano il cosiddetto "modello standard della cosmologia", presentano anche alcune sorprese. E lasciano affiorare domande inedite. Domande che, per ottenere risposta, potrebbero richiedere una nuova fisica.

### Qualcosa è cambiato

Partiamo dunque dalle novità. Anzitutto, l'universo ha da oggi qualche capello bianco in più. Se a WMAP (il satellite NASA predecessore di Planck) aveva dichiarato un'età di circa 13,7 miliardi di anni, ora è costretto ad ammettere di averne 13,82, milione più milione meno. Detta così sembrano gli argomenti di conversazione tra i personaggi di *Big Bang Theory*, ma in realtà è un numero che a sua volta deriva da un altro parametro d'importanza cruciale: la costante di Hubble. Costante che indica la velocità alla quale l'Universo si sta oggi espandendo, e che i dati di Planck attestano a 67.15: un valore significativamente inferiore rispetto a quello correntemente utilizzato in astronomia.

Un secondo aggiustamento va poi apportato alla ricetta cosmica. Se la natura degli ingredienti continua a rimanere in gran parte

oscura, per quanto riguarda le dosi Planck s'è fatto un'idea ben precisa. Cresce, seppure di uno zero virgola, la fetta della materia "normale", quella di cui sono fatte le stelle e le galassie, che passa dal 4% al 4,9%. Incrementa di un buon quinto il contributo dell'altra materia, quella "oscura", della quale continuiamo a non sapere alcunché se non che si attesta ora su un ragguardevole 26,8%. Cede invece terreno, pur continuando a farla da padrona, l'energia oscura: i dati di Planck indicano che costituisce il 68,3% dell'universo, dunque meno di quanto si pensava.



La mappa della anisotropie della radiazione cosmica di fondo ottenuta dai dati di Planck (ESA)

### Tre anomalie che il modello non spiega

Ma in fondo questi sono solo ritocchi, per quanto significativi. Diverso il discorso, invece, per i tre principali scostamenti rilevati da Planck rispetto al modello standard: nel loro caso, si tratta di autentiche anomalie. La più sorprendente, del tutto inattesa, riguarda lo spettro di potenza delle fluttuazioni della temperatura della CMB: a grandi scale angolari non corrispondono a quelle previste dal modello standard. Il loro segnale, dicono i dati, è meno intenso di quanto implicherebbe la struttura a scala angolare più piccola osservata da Planck. Sembra molto complicato, e in effetti lo è. Provando a tradurre in un linguaggio a noi più affine, potremmo dire che, ascoltando la sinfonia del cosmo primordiale, Planck s'è accorto che è un po' carente nei suoni bassi.

Delle altre due anomalie, invece, già si mormorava qualcosa, dunque colgono i cosmologi meno di sorpresa. Una è il cosiddetto cold spot, una regione fredda che si estende su una porzione di cielo molto più ampia del previsto. L'altra è un'asimmetria fra le temperature medie nei due emisferi opposti del cielo, in contrasto con quanto predetto dal modello standard, secondo il quale l'Universo dovrebbe essere grosso modo simile in tutte le direzioni in cui lo osserviamo. Entrambe erano già state notate anche dal predecessore di Planck, la missione WMAP della NASA, ma erano state in gran parte ignorate per i dubbi che permanevano circa le loro origini cosmiche. A questo punto, però, non si possono più nascondere sotto il tappeto. «La rilevazione di queste anomalie da parte di Planck scioglie ogni dubbio circa la loro realtà», dice **Paolo Natoli**, ricercatore all'Università di Ferrara e associato INAF. «Non è più possibile attribuirle a errori introdotti dalle misure: ci sono davvero. Ora dobbiamo riuscire a spiegarle in modo convincente».

<http://youtu.be/siHLPzsuHE>

### Una conferma stringente dell'inflazione

Per il resto, le informazioni estratte dalla nuova mappa di Planck forniscono, con un'accuratezza mai raggiunta prima, una serie di conferme eccellenti del modello standard. «Una delle più importanti riguarda le fluttuazioni primordiali: quelle da cui si sono formate, nel tempo, le galassie, le stelle e tutte le strutture che osserviamo. Grazie a Planck, oggi sappiamo che quelle fluttuazioni obbediscono con grande precisione a una statistica gaussiana. Questo risultato rappresenta la più stringente conferma dell'inflazione», spiega il responsabile dello strumento LFI di Planck, **Nazzareno Mandolesi**, membro del CdA dell'Agenzia Spaziale Italiana e associato INAF. «Ora occorre però comprendere che cosa l'abbia messa in moto, pochissimi istanti dopo il Big Bang. «Prendiamo la nuova particella identificata al CERN: se, come sembra, è davvero il bosone di Higgs, essa ha un ruolo fondamentale nel dare una massa a tutte le particelle elementari del modello standard. Ma potrebbe essere anche la misteriosa particella che scatena l'inflazione? Queste sono le domande con le quali una nuova fisica, situata all'intersezione fra cosmologia e fisica fondamentale, dovrà confrontarsi negli anni a venire».

In attesa della fisica del futuro, almeno per oggi gli scienziati di Planck possono però concedersi una tregua. «Dopo vent'anni di lavoro e di attesa, è un'emozione straordinaria vedere in diretta l'universo neonato con una definizione senza precedenti. È un po' come sbarcare per la prima volta su un continente ignoto», dice **Marco Bersanelli** dell'Università degli Studi di Milano. «Le mappe di Planck portano i segni inequivocabili di processi che sono avvenuti nella prima frazione di secondo dopo l'inizio della storia cosmica, e ci sorprendono con alcune tracce impreviste la cui natura al momento sfugge a qualsiasi spiegazione».

**Per saperne di più:**

- Il [comunicato stampa](#) congiunto INAF-ASI
- Il [press kit](#) con immagini, video, animazioni e documentazione aggiuntiva

**Guarda su INAF-TV le interviste agli scienziati italiani di Planck:**

<http://www.youtube.com/watch?v=pq61ZFLPRBk>