

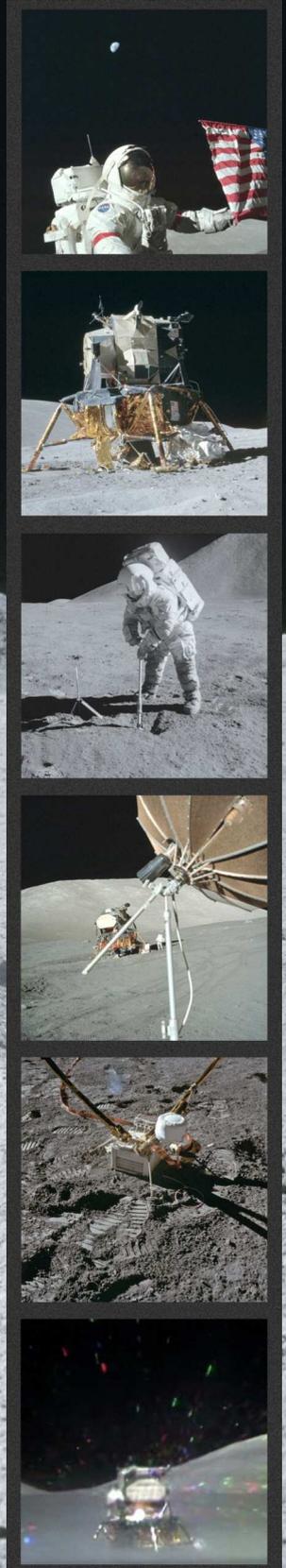
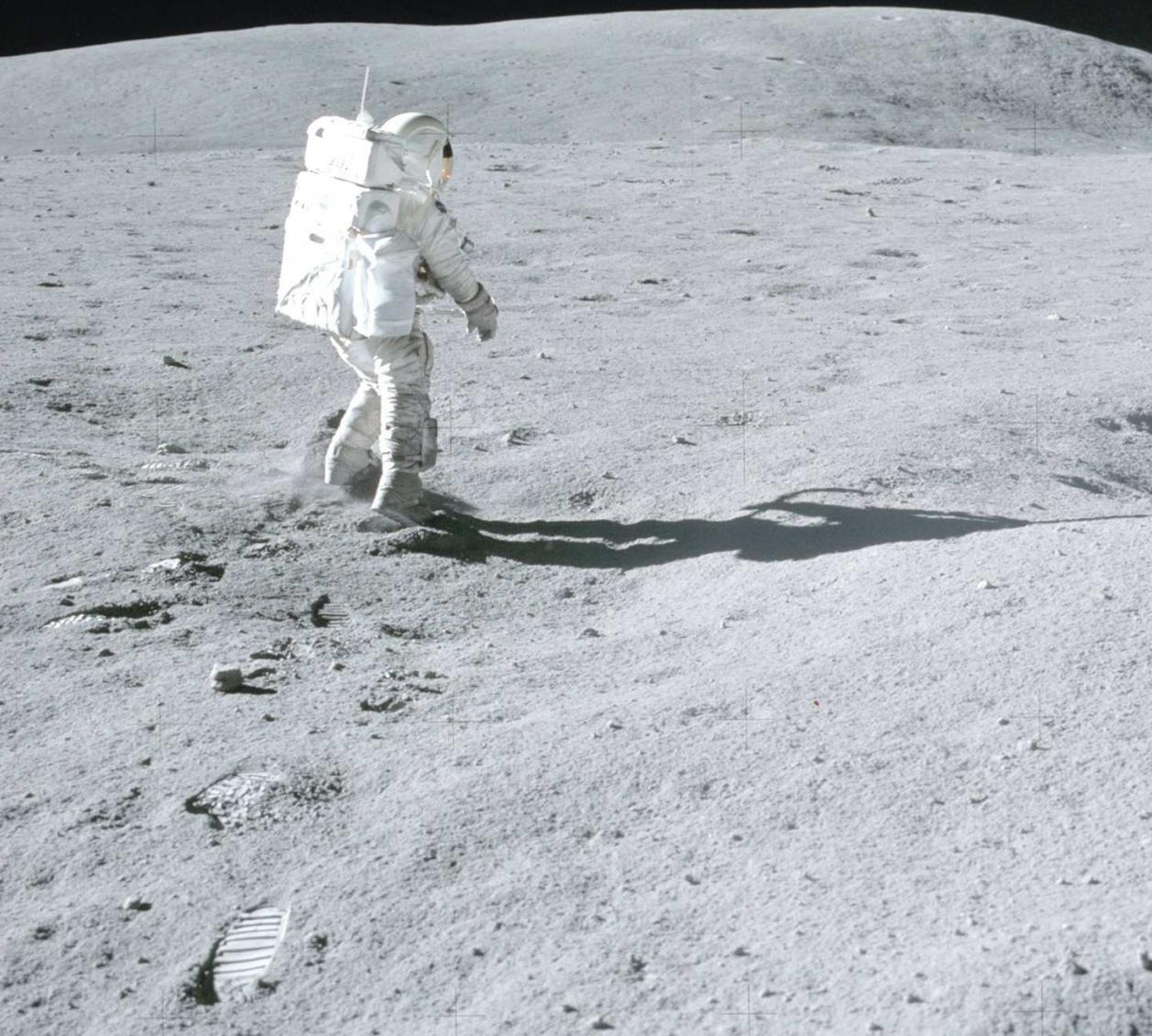
ASTROFILO

bimestrale di informazione scientifica e tecnica • luglio-agosto 2019 • € 0,00

2
PUNTO
0

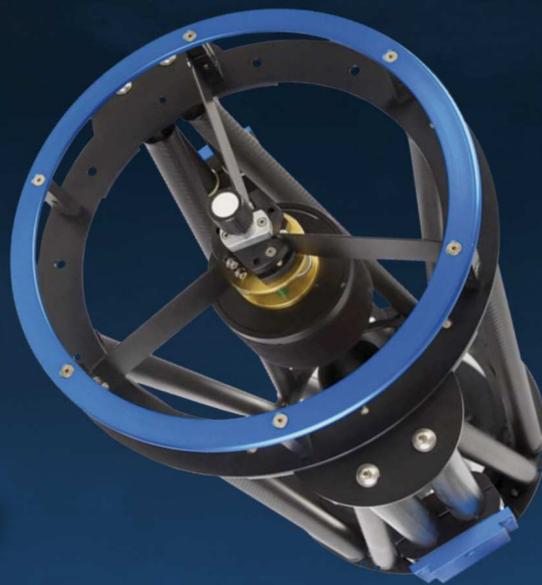
50 anni fa camminavamo sulla Luna

SECONDA PARTE



NortheK

Instruments - Composites - Optics



RITCHEY-CHRÉTIEN 250 MM

F/8.5 OTTICA IN SUPRAX DI SCHOTT
STRUTTURA IN CARBONIO
CELLA NORTHEK STABILOBLOK 25
MESSA A FUOCO FEATHER TOUCH FTF 2000 2"
PESO 15 KG.





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

Distribuzione
Gratuita a mezzo Internet

Internet Service Provider
Aruba S.p.A.
Via San Clemente, 53
24036 Ponte San Pietro - BG

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

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.

The publisher makes available itself with having rights for possible not characterized iconographic sources.

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

S O M M A R I O

4

50 anni fa camminavamo sulla Luna (Seconda Parte)

Riprendiamo e completiamo il nostro contributo alle celebrazioni del cinquantesimo anniversario della conquista della Luna, iniziato sul numero di maggio-giugno. L'obiettivo rimane quello di evidenziare i motivi per cui sono stati scelti determinati luoghi di atterraggio per i sei sbarchi umani e l'importanza...

30

Frammento planetario metallico sopravvive alla distruzione di una stella

Un frammento di un pianeta sopravvissuto alla morte della sua stella è stato scoperto in un disco di detriti formato da pianeti distrutti che la stella alla fine consuma. La scoperta è stata fatta da un gruppo di astronomi guidati dalla University of Warwick e ha coinvolto ricercatori della IAC e della ULL. Il frammento...

32

L'anomalia nei calcoli della costante di Hubble non è casuale

Gli astronomi che usano il telescopio spaziale Hubble affermano di aver superato una soglia importante nel rivelare una discrepanza tra le due tecniche chiave per misurare il tasso di espansione dell'universo. Il recente studio rafforza il fatto che potrebbero essere necessarie nuove teorie per spiegare le forze...

36

Hubble cattura un raro asteroide attivo

Grazie a un'imponente collaborazione che ha riunito dati provenienti da telescopi al suolo, surveys all-sky e telescopi orbitanti (incluso il telescopio spaziale Hubble) è stato osservato un raro asteroide "autodistruggente" chiamato 6478 Gault. Immagini nitide di Hubble hanno fornito ai ricercatori nuove informazioni...

40

Localizzare Gaia per una migliore mappa della Via Lattea

Gaia, gestita dall'Agenzia spaziale europea (ESA), esamina il cielo dall'orbita terrestre per creare la più grande e precisa mappa tridimensionale della nostra galassia. Un anno fa, la missione Gaia ha rilasciato il secondo catalogo di dati, tanto atteso, che includeva misure di alta precisione (posizioni, distanza e...

44

Un sistema di ammassi globulari nel disco di una galassia

Gli ammassi globulari sono gruppi di 100.000-1.000.000 di stelle, le cui componenti hanno all'incirca la stessa età e una composizione chimica simile. Sono oggetti molto vecchi, formati circa 11,5 miliardi di anni fa, ovvero 2,3 miliardi di anni dopo il Big Bang. Questi ammassi si trovano normalmente in grandi...

46

Emissioni radio da particelle di polvere in MACS0416_Y1

I ricercatori hanno rilevato un segnale radio da abbondante polvere interstellare in MACS0416_Y1, una galassia distante 13,2 miliardi di anni luce nella costellazione di Eridano. I modelli standard non possono spiegare questa polvere in una galassia così giovane, costringendoci a ripensare la storia della...

48

HiPERCAM rivela nuovi dettagli sulle stelle più vecchie della Via Lattea

Un team internazionale, guidato da un ricercatore della Universitat Politècnica de Catalunya - BarcelonaTech (UPC) e dell'Istituto di studi spaziali della Catalogna (IEEC), ha misurato per la prima volta i parametri stellari di un tipo molto vecchio di stelle galattiche noto come "subnane fredde". Sono stelle come il...

50

Hubble assembla un'ampia veduta dell'universo distante

Gli astronomi hanno messo assieme il più grande e completo "libro di storia" delle galassie in un'unica immagine, utilizzando 16 anni di osservazioni dall'Hubble Space Telescope. Il mosaico del cielo profondo, creato a partire da quasi 7500 singole esposizioni, fornisce un ampio ritratto dell'universo distante...

54

GRAVITY apre nuovi orizzonti nell'imaging di esopianeti

Lo strumento GRAVITY, installato sul VLTI (Very Large Telescope Interferometer) dell'ESO, ha effettuato la prima osservazione diretta di un esopianeta mediante interferometria ottica. Questo metodo ha rivelato una complessa esofmosfera con nubi contenenti ferro e silicati che turbinano in una tempesta di...

50 anni fa camminavamo sulla Luna

(Parte Seconda)

di Michele Ferrara



Riprendiamo e completiamo il nostro contributo alle celebrazioni del cinquantesimo anniversario della conquista della Luna, iniziato sul numero di maggio-giugno. L'obiettivo rimane quello di evidenziare i motivi per cui sono stati scelti determinati luoghi di atterraggio per i sei sbarchi umani e l'importanza che quei siti avevano e hanno ancora dal punto di vista della conoscenza dell'evoluzione geologica della Luna.

Dopo aver campionato i territori dei mari e la Formazione Fra Mauro, i geologi erano desiderosi di

portare gli astronauti in un ambiente montuoso, ma nessun sito di quel tipo era stato esaminato a sufficienza per certificarlo per un atterraggio. Tuttavia, non c'era carenza di alternative raggiungibili. Oltre alle strutture apparentemente vulcaniche di Marius Hills e Davy Rille, esisteva nel Mare Serenitatis un sistema di creste e canali dall'aspetto oscuro, che Apollo 14 aveva in programma di visitare prima di essere reindirizzato verso Fra Mauro. Inizialmente, Apollo 15 doveva essere una missione "H" (atterraggio di precisione con per-

manenza fino a due giorni sulla Luna, con due attività extraveicolari), ma il 2 settembre 1970 fu deciso di trasformarla nella prima missione "J", capace di rimanere più a lungo sulla Luna e con maggiore mobilità sulla superficie. Per quel motivo, un sito con strutture multiple era davvero necessario per sfruttare l'enorme aumento del potenziale esplorativo offerto dal Lunar Roving Vehicle (LRV). Il target favorito era un nuovo candidato: Hadley Rille, sul bordo orientale del Mare Imbrium. Fra i due tipi di canali lunari esistenti,

APOLLO 15 – Immagine panoramica dell'area operativa di Apollo 15. [NASA, Project Apollo Archive; image merging by Astro Publishing]



APOLLO 15 – David R. Scott al lavoro presso il Lunar Roving Vehicle, parcheggiato vicino a Hadley Rille. [NASA, Project Apollo Archive]





APOLLO 15 – James B. Irwin, pilota del modulo lunare, usa una paletta per scavare un solco nel terreno lunare. [NASA, Project Apollo Archive]



APOLLO 15 – David R. Scott al masso della Station 2. [NASA, Project Apollo Archive]



APOLLO 15 – Veduta panoramica di Hadley Delta e oltre. [NASA, Project Apollo Archive; image merging by Astro Publishing]





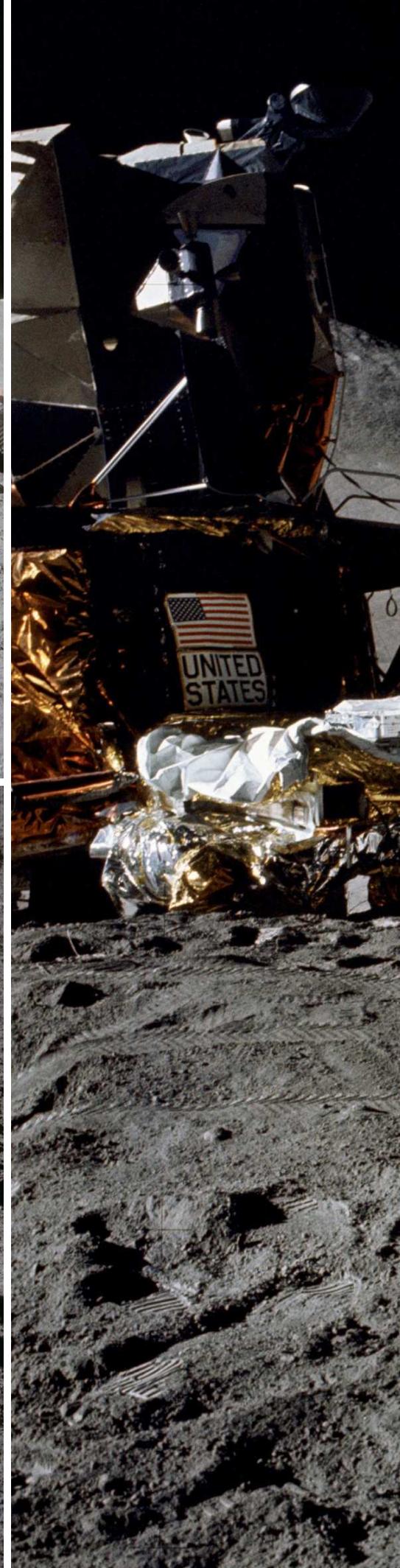
canaloni lineari e canaloni sinuosi, Hadley è uno dei più impressionanti fra i sinuosi. Inizia in una spaccatura arcuata nel bacino di fronte ai Montes Apenninus e poi sfrutta un sistema di fratture radiali e periferiche per dirigersi verso nord per circa 110 km, parallelo alla linea costiera del mare. Alla base di Mount Hadley Delta (un picco a sud del Monte Hadley) lambisce la Palus Putredinis, prima di



APOLLO 15 – Un astronauta al lavoro nei pressi di Hadley Rille. In basso a destra, scene di “vita lunare” durante la missione Apollo 15. [NASA, Project Apollo Archive]



A POLLO 15 – James B. Irwin fa il saluto militare stando in piedi accanto alla bandiera degli Stati Uniti dispiegata. [NASA, Project Apollo Archive]



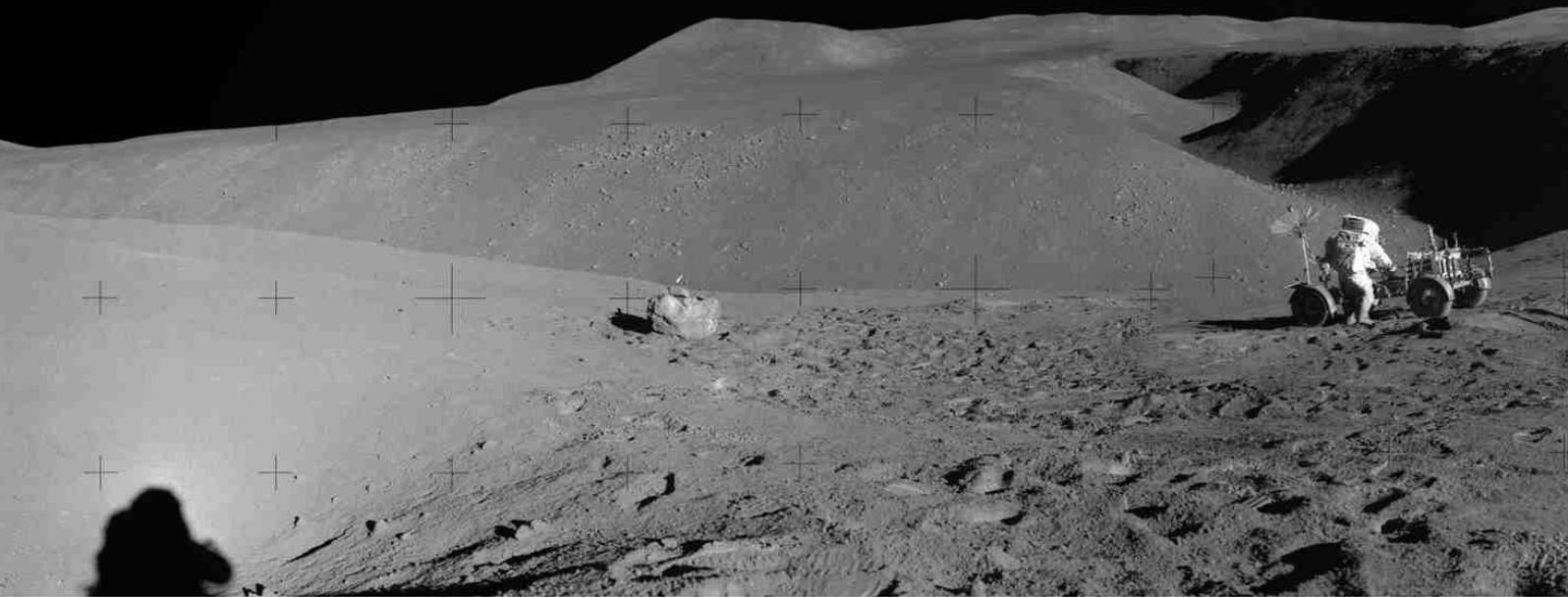
A POLLO 15 – L' Apollo Lunar Surface Experiments Package (ALSEP) posizionato durante la missione Apollo 15. [NASA, Project Apollo Archive]

esaurirsi definitivamente. L'accoppiata Hadley-Appennini prometteva di essere un target ottimale per lo studio della formazione del Mare Imbrium, che a sua volta costituiva la base per lo studio stratigrafico della Luna. Ma atterrare in quell'area sarebbe stato impegnativo dal punto di vista operativo, perché avrebbe comportato il sorvolo degli Appennini, le cui vette sono tra le più alte

A POLLO 15 – James B. Irwin mentre svolge la sua attività con l'LRV.
[NASA, Project Apollo Archive]



A POLLO 15 – Veduta panoramica del bordo di Hadley Rille.
Un'alta risoluzione di questa immagine può essere vista su
https://www.astropublishing.com/moonscapes/A15_Hadley_Rille_panorama.pdf
[NASA, Project Apollo Archive; image merging by Astro Publishing]



sul lato vicino della Luna, e avrebbero richiesto una discesa due volte più ripida delle precedenti missioni per scendere nella valle adagiata tra un paio di massicci e un canalone. Non c'era spazio per un significativo allontanamento dalla traccia di approccio ideale. Non avrebbe potuto essere visitato prima, dal momento che richiedeva che le regole di sele-





zione del sito fossero ammorbidite. Fino a quel momento, per essere certificato, sia il sito sia l'approccio da est dovevano essere stati documentati in alta risoluzione. L'area Hadley-Appennini era invece stata

fotografata da un Lunar Orbiter solo come sito di interesse scientifico, con una risoluzione appena accettabile di circa 20 metri. Tuttavia, era proprio la topografia che confinava Hadley-Appennini a

rendere quell'area così attraente per gli scienziati. La disponibilità di un canale su un mare che aveva allagato la valle di una catena montuosa alla periferia del Mare Imbrium fece dell'Apollo 15 la prima



A POLLO 16 – Veduta panoramica del sito di atterraggio dell'Apollo 16.
Un'alta risoluzione di questa immagine può essere vista su
https://www.astropublishing.com/moonscapes/A16_LEM_Station_panorama.pdf
[NASA, Project Apollo Archive; image merging by Astro Publishing]

missione a target multipli. Sarebbe stato uno spreco inviare un volo precedente in un sito così ricco, perché l'LRV era essenziale per sfruttare un simile potenziale.

Sulla Terra, il processo di orogenesi è il risultato della tettonica a placche, e ci vogliono milioni di anni per creare una catena montuosa.

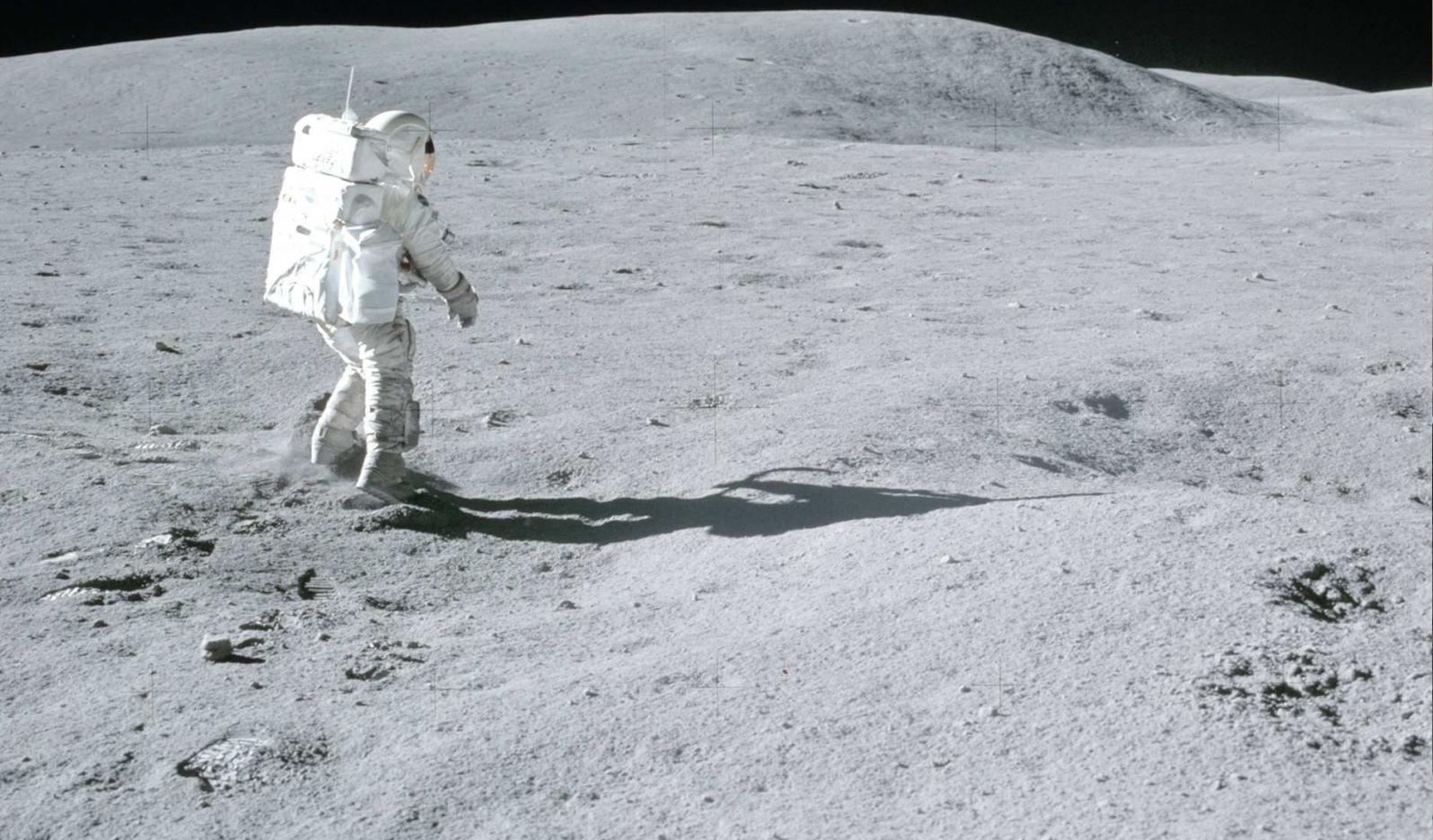
APOLLO 16 – Charles Duke
cammina nel Plum Crater.
[NASA, Project Apollo Archive]

La superficie lunare, al contrario, è modellata dal bombardamento meteoritico, e le montagne che circondano i bacini da impatto furono sollevate istantaneamente quando lo shock frantumò la crosta, producendo una serie di faglie radiali e periferiche che si intersecavano, e in questo scenario le montagne sono massicci individuali.

Gli Appennini formano il bordo sud-orientale del Mare Imbrium, e il ripido pendio rivolto verso il bacino di questa catena è noto come

Apennine Front. Per apprezzare l'importanza di questa catena montuosa, è necessario considerare la sua posizione tra i bacini Imbrium e Serenitatis. La Luna può essere studiata mediante analisi stratigrafica, che si basa sul principio di sovrapposizione.

Questa analisi mostra che prima dell'evento Imbrium, il terreno su cui sorgono gli Appennini era la parte interna dell'equivalente di Serenitatis della Fra Mauro Formation. Di conseguenza, c'era uno





APOLLO 16 – Astronauti
collezionano campioni
di superficie lunare. [NASA,
Project Apollo Archive]



APOLLO 16 – John W. Young
in posa accanto all'LRV.
[NASA, Project Apollo Archive]

APOLLO 16 – Immagine presa dall'LRV mentre gli astronauti guidavano verso il modulo lunare. [NASA, Project Apollo Archive]

strato dell'ejecta di Serenitatis depositato sulla crosta, in seguito "contaminato" dalla formazione del Mare Imbrium, col risultato che i blocchi cristallini sottostanti furono esposti dal nuovo evento.

È possibile che una parte di questo materiale sia rimasto sulle cime, ma in gran parte sarebbe scivolato verso il basso, accumulandosi nelle valli. Nella formazione di un cratere da impatto, il materiale scavato più in profondità viene lasciato sul bordo del cratere stesso.

Quando un bacino si forma, c'è anche un impulso di materiale semifuso scavato dal profondo sotto la crosta superficiale, e questo materiale avrebbe ammantato l'Appennino. Le rocce di Fra Mauro hanno rivelato che Imbrium si formò 3,85 miliardi di anni fa; ma la Fra Mauro Formation rappresentava unicamente l'ejecta cristallino.

Era la prospettiva di un grande cratere sul fianco di un massiccio dell'Appennino, capace di produrre un campione dell'antica crosta, o un masso rotolato giù dalla vetta e di-





mostrato essere ejecta di Serenitatis, che rendeva il fronte dell'Appennino l'obiettivo geologico primario di Apollo 15.

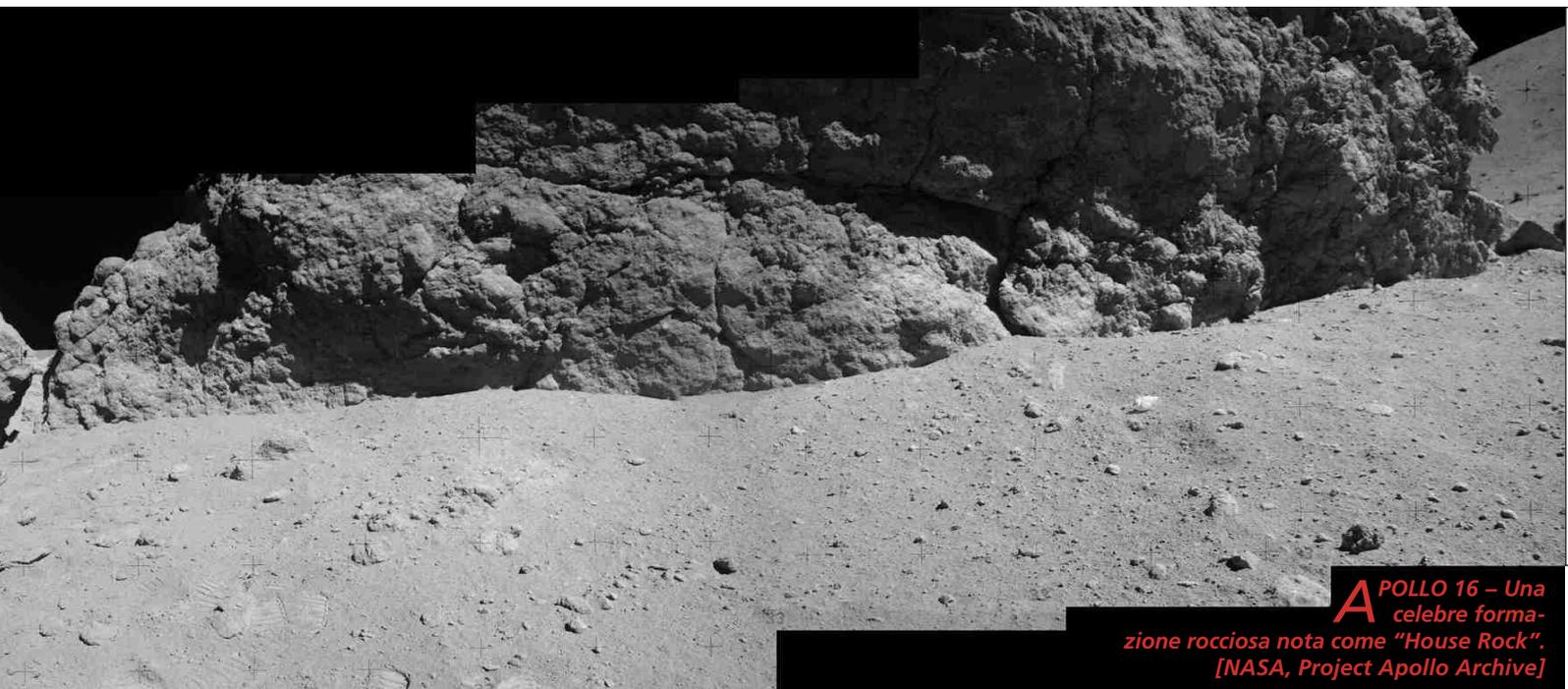
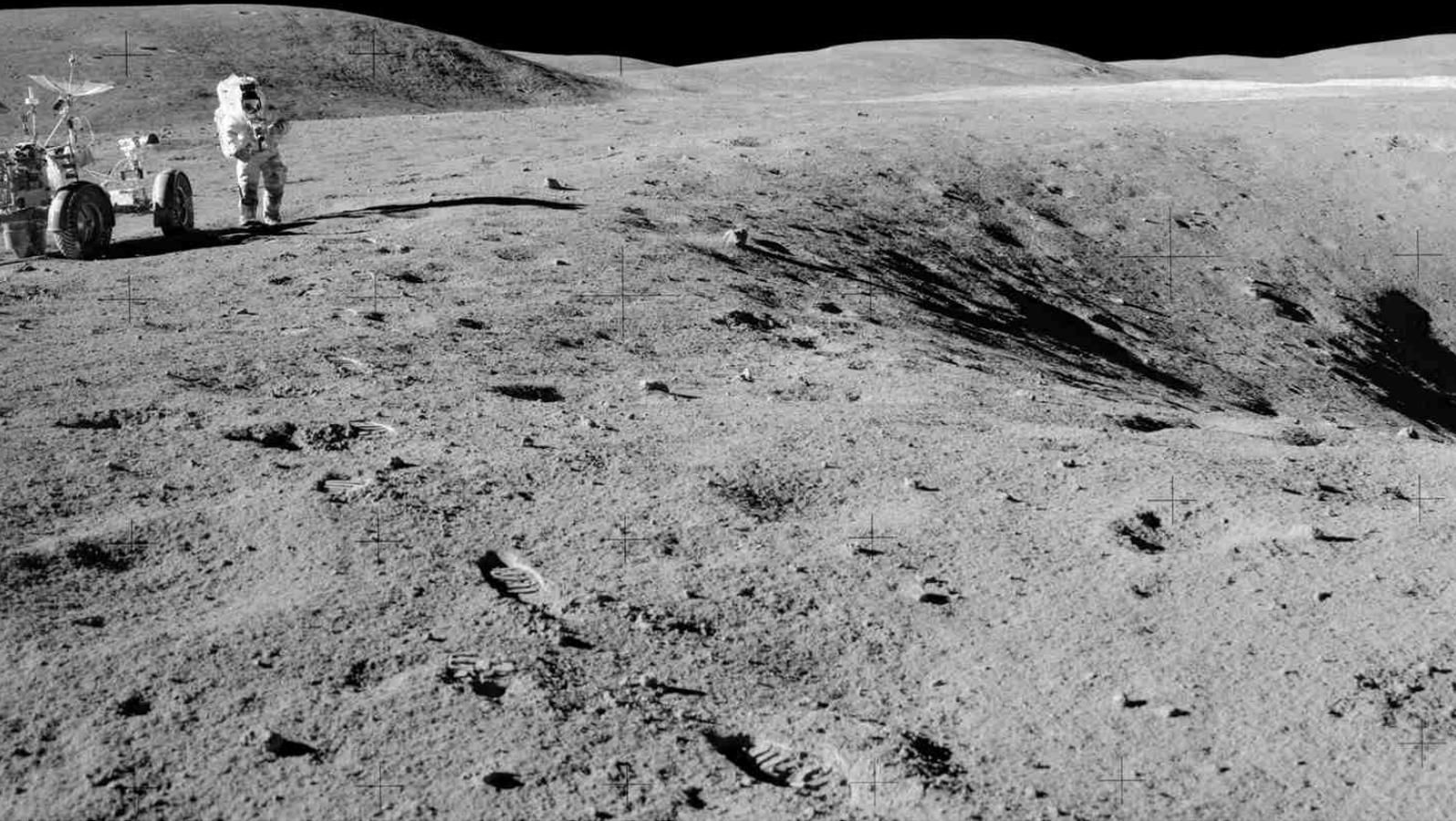
Completata anche questa missione, e con in mano i risultati di quattro sbarchi lunari dell'Apollo, i geologi erano fiduciosi di aver compreso i 500 milioni di anni dalla formazione del Mare Imbrium, ed erano ansiosi di inviare una nuova missione su un sito montuoso.

Precedentemente, la squadra di dinamica di volo era stata riluttante a cercare un sito elevato perché la linea di avvicinamento sarebbe stata approssimativa e non ci sarebbe stato spazio sufficiente per una grande ellisse di atterraggio.

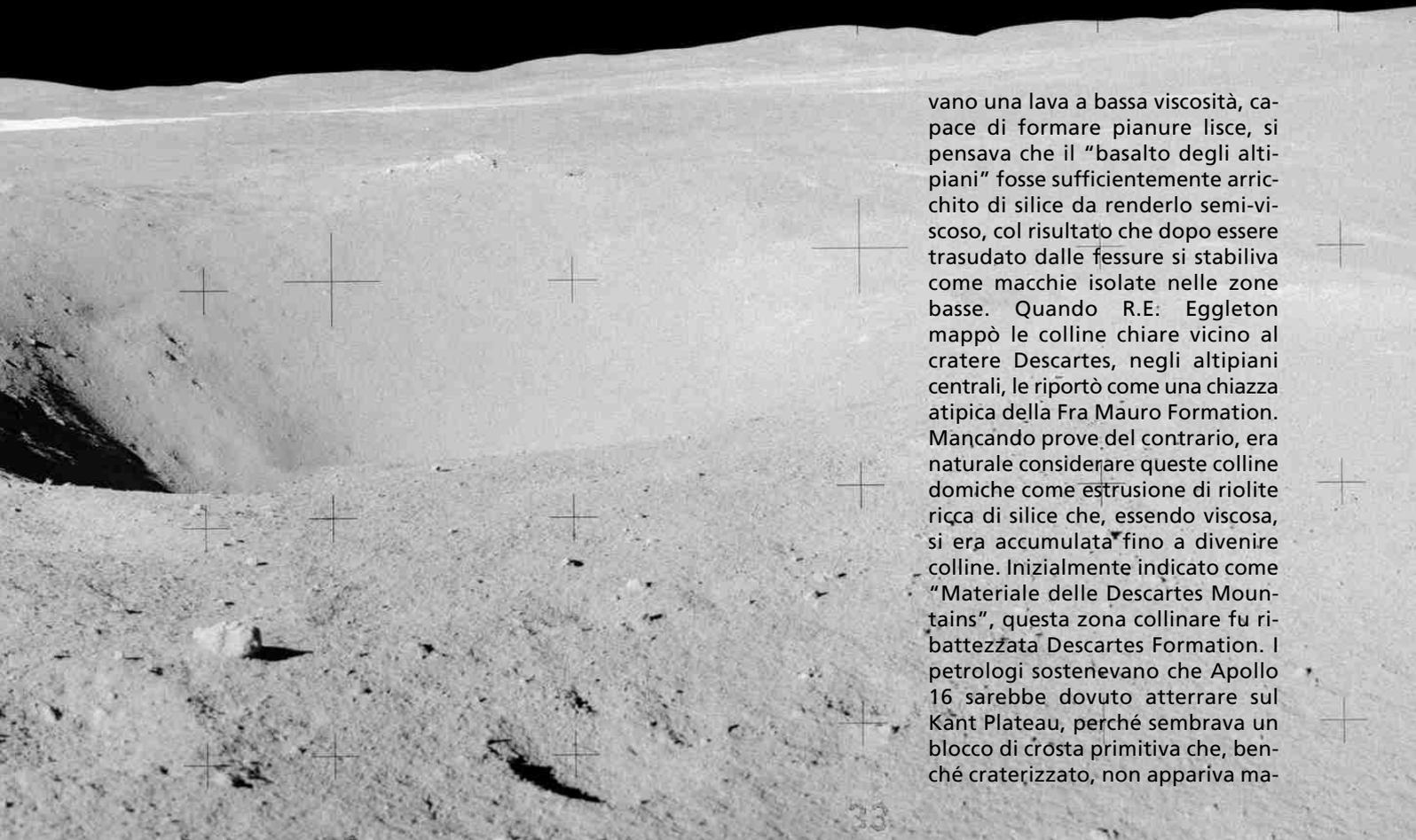
Ma dopo che l'Apollo 15 aveva sorvolato una catena montuosa per atterrare su una pianura adiacente, gli "altipiani" non sembravano così scoraggianti. Le considerazioni sul propellente limitavano la scelta del sito agli altipiani centrali.

Nel 1965 D.E. Wilhelms fece una distinzione tra la corrugata area di Fra Mauro e le dolci pianure chiare dell'altipiano adiacente, e produsse una mappa in cui quest'ultimo era etichettato come Cayley Formation. Mentre i mari erano eruzioni effusive di un basalto scuro ricco di silicati mafici, che produce-

APOLLO 16 – Veduta panoramica del Plum Crater.
Un'alta risoluzione di questa immagine può essere vista su
https://www.astropublishing.com/moonscapes/A16_Plum_Crater_panorama.pdf
[NASA, Project Apollo Archive; image merging by Astro Publishing]



APOLLO 16 – Una celebre formazione rocciosa nota come "House Rock".
[NASA, Project Apollo Archive]



vano una lava a bassa viscosità, capace di formare pianure lisce, si pensava che il "basalto degli altipiani" fosse sufficientemente arricchito di silice da renderlo semi-viscoso, col risultato che dopo essere trasudato dalle fessure si stabiliva come macchie isolate nelle zone basse. Quando R.E. Eggleton mappò le colline chiare vicino al cratere Descartes, negli altipiani centrali, le riportò come una chiazza atipica della Fra Mauro Formation. Mancando prove del contrario, era naturale considerare queste colline domiche come estrusione di riolite ricca di silice che, essendo viscosa, si era accumulata fino a divenire colline. Inizialmente indicato come "Materiale delle Descartes Mountains", questa zona collinare fu ribattezzata Descartes Formation. I petrologi sostenevano che Apollo 16 sarebbe dovuto atterrare sul Kant Plateau, perché sembrava un blocco di crosta primitiva che, benché craterizzato, non appariva ma-

schierato dal vulcanismo; ma i geologi respinsero l'idea proprio per questo motivo: stavano cercando prove di vulcanismo. Essi sottolinearono che appena oltre la scarpata occidentale dell'altipiano c'era la Descartes Formation, e un atterraggio in una delle valli che appaiono incuneate nella Cayley Formation avrebbe permesso a una singola missione di campionare entrambi i tipi di terreno.

Le informazioni fornite dalle osservazioni dirette dell'Apollo 16 rovesciarono la logica scientifica per la selezione del suo sito di atterraggio. La Cayley Formation non era certamente una pianura vulcanica. La natura della Descartes Formation era invece incerta, poiché non era chiaro se fosse stata campionata. Se Stone Mountain era di origine vulcanica, questa sarebbe stata mascherata da ejecta di South Ray. Sebbene l'area di Smoky Mountain non sia stata campionata, a North Ray non si è visto nulla che fosse vulcanico. Apollo 16 ha suggerito che ci sono probabilmente poche (se non nessuna) montagne di origine vulcanica sulla Luna.

Quasi tre anni e mezzo dopo i primi passi lunari di Armstrong e Aldrin, iniziò la missione dell'Apollo 17.

Il sito di atterraggio fu scelto già considerando che sarebbe stata la missione finale. Poiché la selezione avvenne prima che Apollo 16 volasse, fu influenzata dal grado in cui gli "eventi cruciali" nella storia lunare erano già stati capiti, o erano suscettibili di essere affrontati dall'Apollo 16.

Il target di Apollo 17 fu quindi fortemente dibattuto. Tycho negli altipiani meridionali e Tsiolkovski sul lato opposto della Luna erano siti di "interesse speciale", ma erano poco pratici dal punto di vista operativo. Il bacino Humorum, a sud dell'Oceanus Procellarum, è in parte inondato e il cratere Gassendi, di

93 km di diametro, si trova tra il bordo e la riva settentrionale del suo mare interno. Un atterraggio in questo cratere avrebbe permesso di campionare il suo picco centrale, datare il cratere e probabilmente far luce sul bacino che lo racchiude.

La selezione dell'ultimo sito di atterraggio era nondimeno guidata dall'imperativo di affinare il lasso di tempo in cui il "motore termico" lunare era stato attivo. Poiché la formazione del Mare Imbrium era ormai ben conosciuta, così come lo era il risveglio delle lave che avevano inondato la maggior parte dei bacini nei successivi 500 milioni di anni, l'obiettivo era il vulcanismo tardivo.

Le Marius Hills e Davy Rille non meritavano una missione "J" e pertanto la scelta si restrinse a Gassendi e al cratere Alphonsus, di 100 km di diametro, che sembrava avere vulcani al suo interno e un "rivestimento oscuro" sul bordo orientale di Serenitatis. Sebbene il bacino Serenitatis non sia stato inondato dalla lava fino a qualche tempo dopo, si ritiene che il processo sia cominciato prima dell'inizio della risalita dentro Imbrium. Evidentemente, Serenitatis non fu allagato tutto in una volta. C'è materiale scuro attorno al bordo sud-orientale, e la visione generale era che fosse notevolmente più giovane della lava dai toni più chiari nel mezzo. Una visita in quest'area avrebbe permesso di campionare sia il terreno antico sia quello molto giovane.

Grazie al personale esperto e all'eccellente prestazione delle attrezzature, tutti gli aspetti della missione di atterraggio finale furono condotti con abilità, precisione e relativa facilità. Il sottosuolo è risultato essere un flusso di lava. Quando le "cariche sismiche" che erano state dispiegate sul fon-



A POLLO 17 – L'astronauta Eugene Cernan in posa vicino alla bandiera degli Stati Uniti, con la Terra sullo sfondo. [NASA, Project Apollo Archive]



APOLLO 17 – Il “campo base” della missione Apollo 17, con al centro il modulo lunare. [NASA, Project Apollo Archive]



APOLLO 17 – Veduta panoramica del North Massif. Un'alta risoluzione di questa immagine può essere vista su https://www.astropublishing.com/moonscapes/A17_North_Massif_panorama.pdf [NASA, Project Apollo Archive; image merging by Astro Publishing]





A POLLO 17 – Attrezzatura per la raccolta di campioni lunari. [NASA, Project Apollo Archive]



A POLLO 17 – Raschiatura di una roccia lunare. [NASA, Project Apollo Archive]



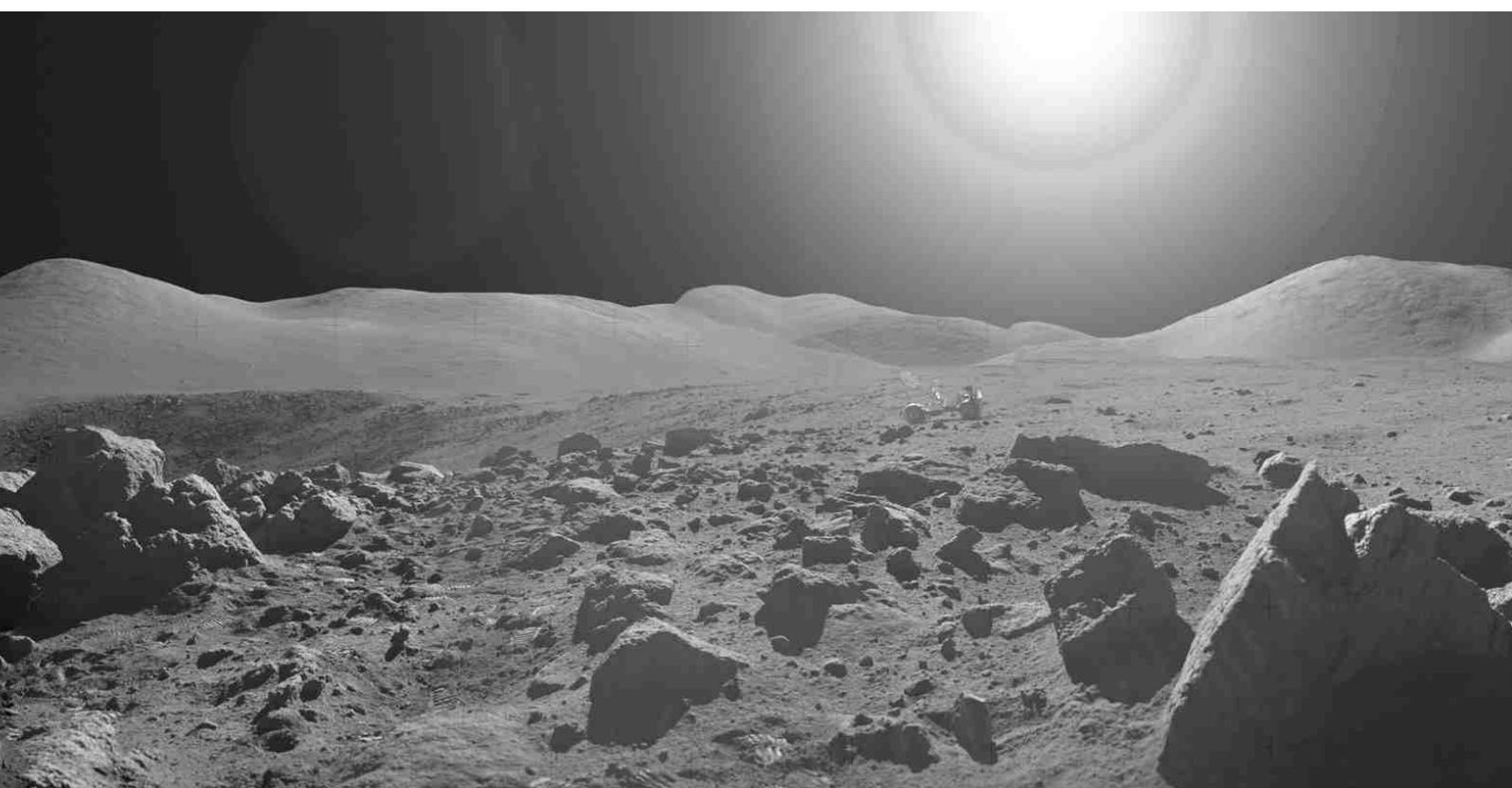
A POLLO 17 – Veduta panoramica a 360° dei massicci South e North.
L'astronauta (qui sotto) cammina verso l'LRV posto alla fine della seconda striscia, sotto il riflesso del Sole. Un'alta risoluzione di questa immagine può essere vista su https://www.astropublishing.com/moonscapes/A17_South&North_Massifs_panorama360.pdf [NASA, Project Apollo Archive; image merging by Astro Publishing]



dovalle furono fatte detonare a distanza, rivelarono che lo spessore di questo materiale supera i 2 km. Prima che l'esperimento sulle proprietà elettriche della superficie si surriscaldasse, registrò dati coerenti con questo risultato.

Il sottostante basamento pre-Serenitatis si trova al di sotto della portata di un impatto. Evidentemente, prima dell'inglobamento, i massicci si innalzavano di quasi 6 km sopra il fondovalle originario e la maggior parte degli ejecta all'interno

delle Taurus Mountains sono ora sommersi. Apollo 17 fu l'ultima missione lunare con equipaggio. Nei piani iniziali della NASA c'erano tre ulteriori missioni, la 18, la 19 e la 20, che però furono cancellate per



varie ragioni, inclusi tagli al budget necessari per finanziare il programma Skylab e, meno utilmente, la guerra in Vietnam. La missione Apollo 20 fu cancellata subito dopo il successo di Apollo 12, mentre Apollo 18 e 19 furono cancellate

dopo la disavventura di Apollo 13, dunque all'apice dell'interesse del pubblico verso la conquista della Luna, fatto che inficia una tesi piuttosto diffusa, secondo la quale fu il crescente disinteresse dei contribuenti statunitensi verso quel tipo

di attività spaziali a decretarne la prematura conclusione. Quando la NASA decise di rinunciare ad Apollo 20, l'hardware della missione era stato costruito solo in parte. Al contrario, l'hardware di Apollo 18 e 19 era già

pronto e queste due missioni potevano essere attuate con uno sforzo economico relativamente modesto, aumentando in modo significativo l'output scientifico dell'intero programma. Anziché portare nuovamente l'uomo sulla Luna,

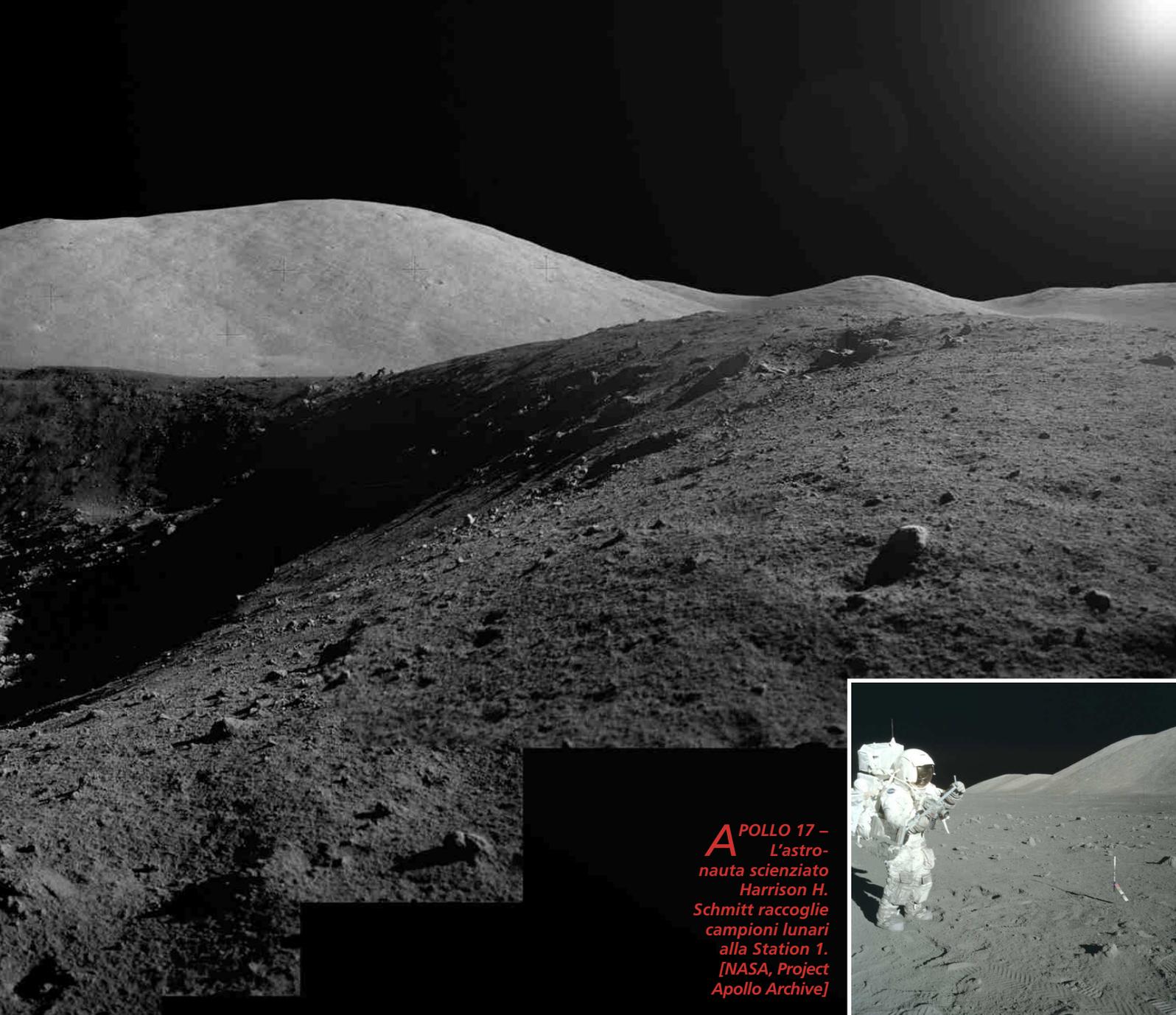
l'hardware di quelle missioni fu in parte riconvertito per altri programmi e in parte utilizzato per adornare i parcheggi dei centri NASA e i musei di varie città. Uno scempio che a quei tempi non fu avvertito, dal momento che era

A POLLO 17 – Un primo piano del Shorty Crater. [NASA, Project Apollo Archive]

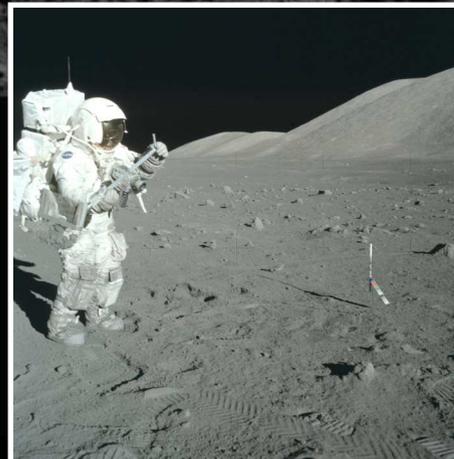


A POLLO 17 – Veduta panoramica dei massicci South e North.
In primo piano, Harrison Schmitt si protende verso il basso per aprire i pannelli solari sul trasmettitore SEP.
Un'alta risoluzione di questa immagine può essere vista su https://www.astropublishing.com/moonscapes/A17_South&North_Massifs.pdf
[NASA, Project Apollo Archive; image merging by Astro Publishing]

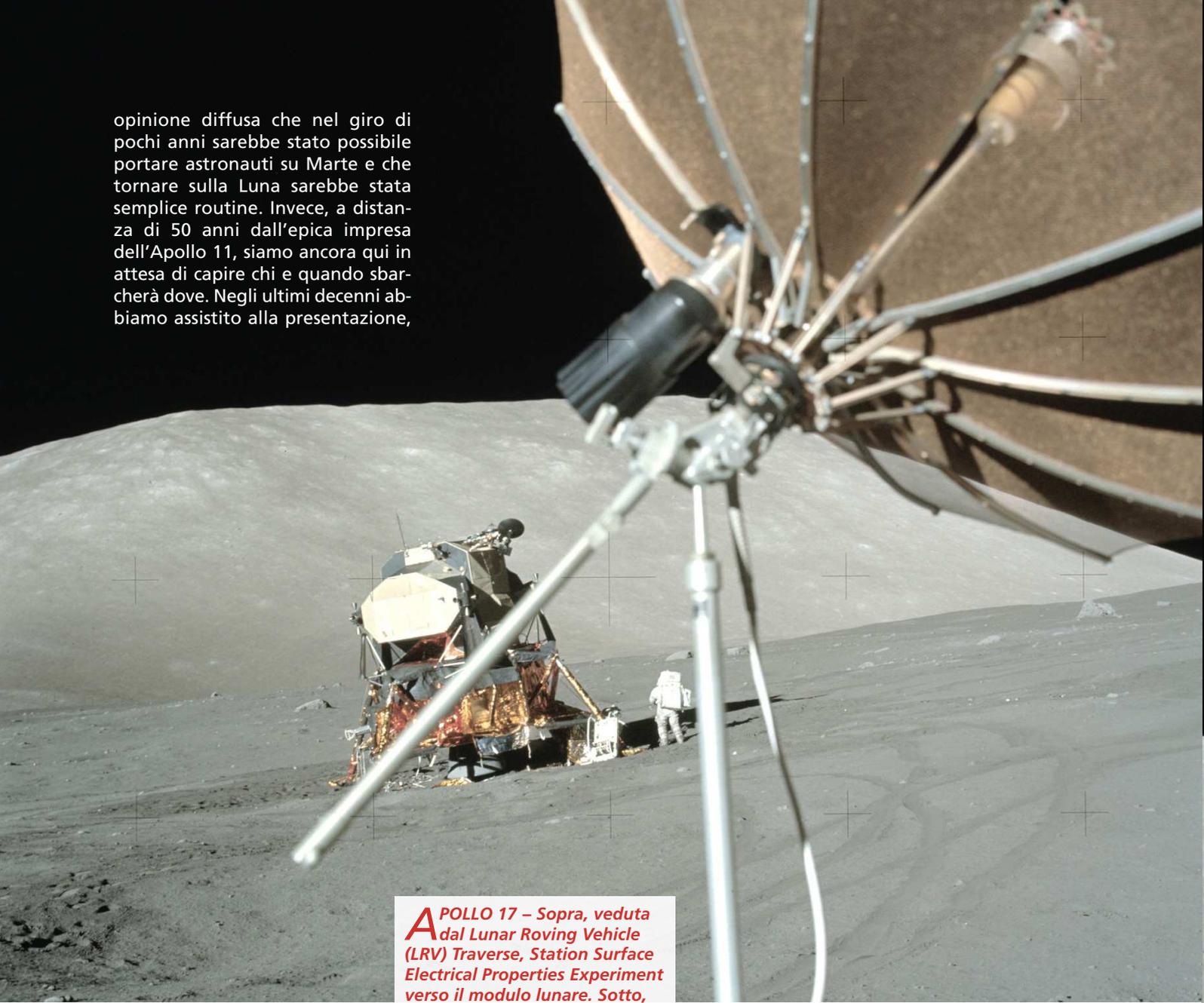




A POLLO 17 –
L'astro-
nauta scienziato
Harrison H.
Schmitt raccoglie
campioni lunari
alla Station 1.
[NASA, Project
Apollo Archive]



opinione diffusa che nel giro di pochi anni sarebbe stato possibile portare astronauti su Marte e che tornare sulla Luna sarebbe stata semplice routine. Invece, a distanza di 50 anni dall'epica impresa dell'Apollo 11, siamo ancora qui in attesa di capire chi e quando sbarcherà dove. Negli ultimi decenni abbiamo assistito alla presentazione,



A POLLO 17 – Sopra, veduta dal Lunar Roving Vehicle (LRV) Traverse, Station Surface Electrical Properties Experiment verso il modulo lunare. Sotto, scene di esplorazione con l'LRV. [NASA, Project Apollo Archive]



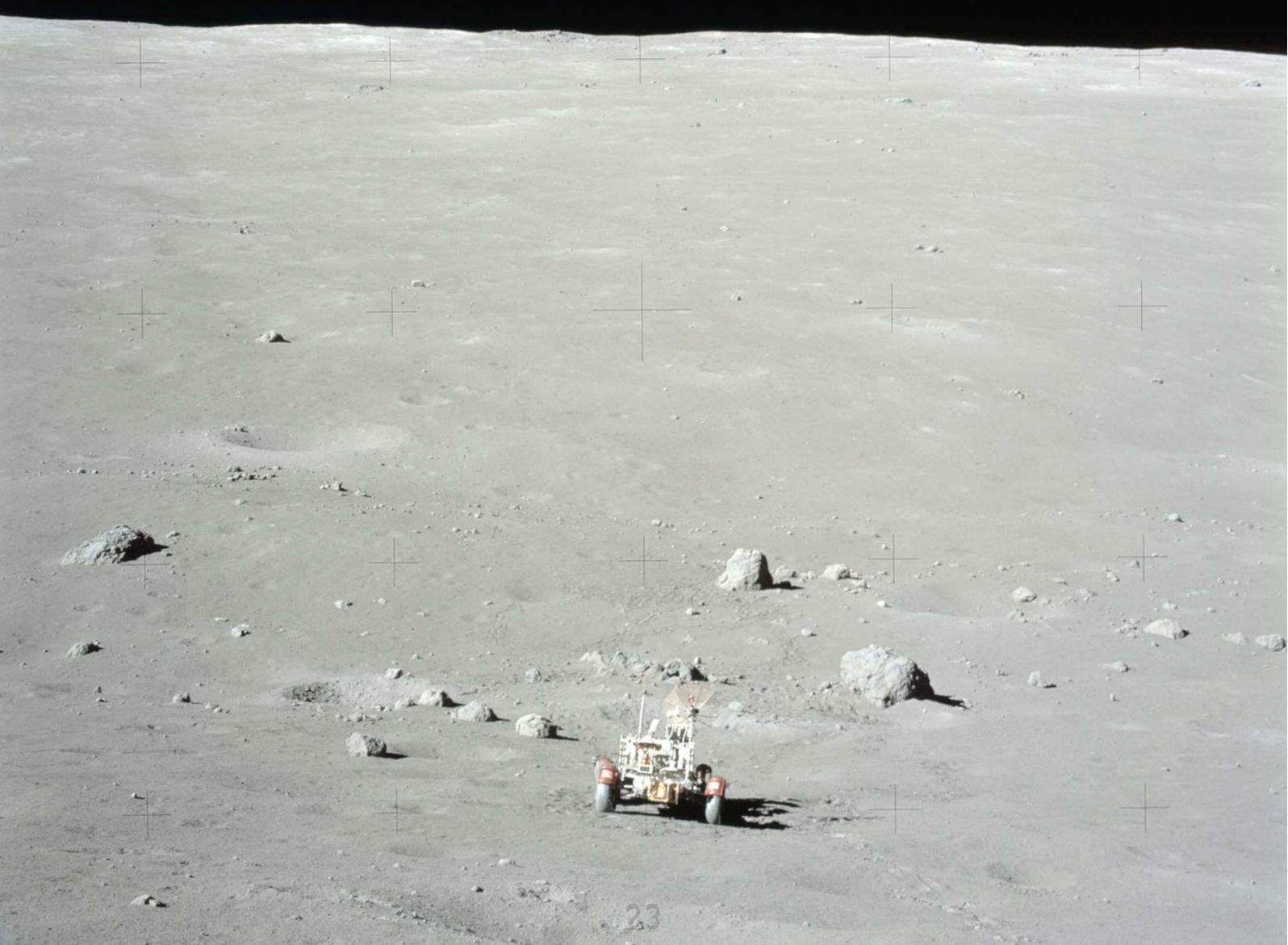
da parte di agenzie spaziali governative e private, di un gran numero di progetti di sbarchi su Luna e Marte (con successiva colonizzazione dei medesimi), progetti che puntualmente sono poi svaniti nel nulla per tagli al budget, irrealizzabilità tecnica e altre cause.

Allo stato attuale delle cose, il più ottimistico ritorno sulla Luna di un equipaggio è fissato per il 2024, nell'ambito del programma Artemis, che si propone inizialmente di portare due astronauti a esplorare il polo sud lunare, gettando le basi per una futura permanenza soste-

nibile in quella regione, ipotizzata fattibile dal 2028. È stato l'amministratore della NASA in persona, Jim Bridenstine, ad annunciare lo scorso 23 maggio gli ultimi sviluppi del programma Artemis, facendo seguito a dichiarazioni del Presidente e del Vice Presidente degli Stati Uniti sulla volontà e necessità di tornare quanto prima a calpestare il suolo lunare, dichiarazioni accompagnate dallo stanziamento a favore della NASA di un budget extra di 1,6 miliardi di dol-

lari nell'anno fiscale 2020, in aggiunta ai 21 miliardi di dollari già stanziati. Evidentemente, la concorrenza dell'esuberante astronautica cinese sta fornendo i giusti stimoli per una nuova corsa allo spazio. ■

A POLLO 17 – Nel video sopra, l'addio alla Luna: l'ultimo decollo di un modulo lunare. Sotto, l'LRV ripreso durante la seconda attività extraveicolare (EVA) 2 della missione Apollo 17. [NASA, Project Apollo Archive]



Frammento planetario metallico sopravvive alla distruzione di una stella

by IAC

Un frammento di un pianeta sopravvissuto alla morte della sua stella è stato scoperto in un disco di detriti formato da pianeti distrutti che la stella alla fine consuma. La scoperta è stata fatta da un gruppo di astronomi guidati dalla University of Warwick e ha coinvolto ricercatori della IAC e della ULL. Il frammento, ricco di ferro e nickel, è sopravvissuto a un cataclisma a livello di sistema planetario che ha seguito la morte della stella ospite, SDSS J122859.93+104032.9. Ritenuto aver fatto parte di un pianeta più grande, la sua sopravvivenza è tanto più sorprendente in quanto orbita più vicino alla sua stella di quanto si pensasse fosse possibile: le gira attorno in appena due ore.

Come riportato sulla rivista *Science*, è la prima volta che gli scienziati hanno usato la spettroscopia per scoprire un corpo solido in orbita intorno a una nana bianca, sfruttando sottili variazioni nella luce emessa

per identificare il gas aggiuntivo che il frammento sta generando.

Usando lo spettrografo OSIRIS, installato sul Gran Telescopio Canarias (GTC), al Roque de los Muchachos Observatory (Garafía, La Palma), gli scienziati hanno studiato un disco di detriti in orbita attorno a una nana bianca, a 410 anni luce di distanza, prodotto dalla distruzione di corpi rocciosi composti di elementi come ferro, magnesio, silicio e ossigeno, ovvero i quattro elementi chiave della Terra e della maggior parte dei corpi rocciosi. All'interno di quel disco, i ricercatori hanno scoperto un anello di gas che scorre da un corpo solido, come avviene per la coda di una cometa. Questo gas potrebbe essere generato dal corpo stesso o dall'evaporazione della polvere che si scontra con piccoli detriti all'interno del disco. Gli astronomi stimano che l'oggetto debba avere almeno un chilometro di diametro, ma potrebbe anche avere dimensioni

pari ad alcune centinaia di chilometri di diametro, paragonabili dunque ai più grandi asteroidi conosciuti nel sistema solare.

Le nane bianche sono i resti di stelle come il nostro Sole, che hanno bruciato tutto il loro combustibile e hanno perso gli strati esterni, lasciandosi dietro un nucleo denso che lentamente si raffredda. Questa stella si è ridotta in modo così drammatico che il planetesimo orbita entro il raggio originale del suo sole. L'evidenza suggerisce che una volta era parte di un corpo più grande e più lontano nel suo sistema solare, ed è probabile che fosse un pianeta frantumato dalla stella che iniziava il suo processo di raffreddamento. L'autore principale del lavoro, Christopher Manser, ricercatore nel Dipartimento di Fisica, ha dichiarato: *"La stella doveva avere originariamente due masse solari, ma ora la nana bianca è solo il 70% della massa del nostro Sole. È anche molto pic-*

Veduta fantasiosa di un frammento planetario che orbitando attorno alla stella SDSS J122859.93+104032.9 lascia dietro di sé una coda di gas. [Mark Garlick]

cola, grosso modo la dimensione della Terra, e ciò rende questa stella, e in generale tutte le nane bianche, estremamente densa." La gravità della nana bianca è così forte (circa 100.000 volte quella della Terra) che un tipico asteroide sarebbe squarciato da forze gravitazionali se le passasse troppo vicino.

Il professor Boris Gaensicke, del Dipartimento di Fisica e coautore, ha aggiunto: "Il pianeta che abbiamo scoperto è in profondità nel pozzo gravitazionale della nana bianca, molto più vicino rispetto a dove ci aspettavamo di trovare qualcosa di 'vivo'. Questo è possibile solo perché dev'essere molto denso e/o, molto probabilmente, ha una forza interna che lo tiene insieme; quindi proponiamo che sia composto in gran parte di ferro e nichel. Se fosse puro ferro potrebbe sopravvivere dov'è ora, ma allo stesso modo potrebbe essere un corpo ricco di ferro ma con una forza interna per te-

nerlo insieme, il che è coerente con la natura planetesimale, essendo un frammento piuttosto massiccio di un nucleo del pianeta. Se corretto, il corpo originale aveva almeno centinaia di chilometri di diametro perché è solo a quel punto che i pianeti iniziano a differenziarsi (come l'olio sull'acqua) e fanno affondare elementi più pesanti per formare un nucleo metallico." La scoperta offre un suggerimento su quali siano i

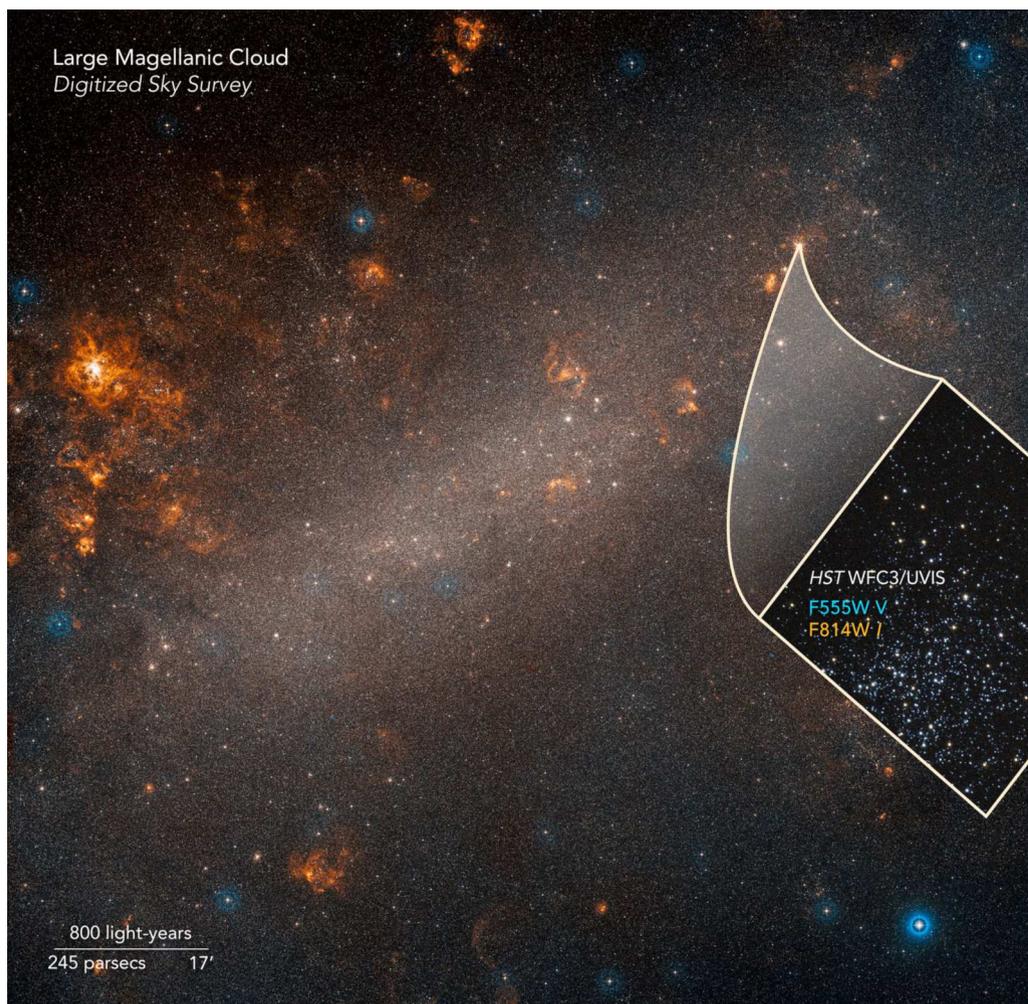
pianeti che possono risiedere in altri sistemi solari e uno sguardo al futuro del nostro. Christopher Manser ha dichiarato: "Quando le stelle invecchiano, crescono in giganti rossi, che 'ripuliscono' la parte interna del loro sistema planetario. Nel nostro sistema solare, il Sole si espanderà fino a dove orbita la Terra attualmente, e la spazzerà via assieme a Mercurio e Venere. Da Marte in là tutto sopravviverà e si sposterà più lontano. L'opinione generale è che tra 5-6 miliardi di anni il nostro sistema solare vedrà una nana bianca al posto del Sole, orbitata da Marte, Giove, Saturno, pianeti esterni, così come asteroidi e comete. È probabile che le interazioni gravitazionali avvengano in tali residui di sistemi planetari, il che significa che i pianeti più grandi possono facilmente spostare i corpi più piccoli su orbite che li avvicinano alla nana bianca, dove vengono triturati dalla sua enorme gravità". ■

L'anomalia nei calcoli della costante di Hubble non è casuale

by NASA/ESA

Gli astronomi che usano il telescopio spaziale Hubble affermano di aver superato una soglia importante nel rivelare una discrepanza tra le due tecniche chiave per misurare il tasso di espansione dell'universo. Il recente studio rafforza il fatto che potrebbero essere necessarie nuove teorie per spiegare le forze che hanno modellato il cosmo. Un breve riepilogo: l'universo si sta ingrandendo ogni secondo; lo spazio tra le galassie si sta allungando, come un impasto che gonfia nel forno. Ma quanto è veloce l'espansione dell'universo? Tentando di rispondere a questa domanda, Hubble e altri telescopi hanno riscontrato una differenza intrigante fra ciò che gli scienziati predicono e ciò che osservano. Le misurazioni di Hubble suggeriscono un tasso di espansione più veloce del previsto nell'universo moderno, sulla base di come l'universo ap-

Una veduta telescopica dal suolo della Grande Nube di Magellano, una galassia satellite della nostra Via Lattea. L'immagine nel riquadro, presa dal telescopio spaziale Hubble, rivela uno dei tanti ammassi stellari disseminati nella galassia nana. [NASA, ESA, A. Riess (STScI/JHU), and Palomar Digitized Sky Survey]



pariva più di 13 miliardi di anni fa. Queste misurazioni dell'universo primordiale provengono dal satellite Planck dell'European Space Agency. La discrepanza è stata evidenziata in articoli scientifici negli ultimi anni, ma non è chiaro se le differenze siano imputabili alle tecniche di misurazione o se possano derivare da misurazioni sfortunate.

Gli ultimi dati di Hubble riducono la possibilità che la discrepanza sia solo un caso fortuito a 1 su 100.000. Questo è un progresso significativo rispetto alla stima precedente, meno di un anno fa, di una possibilità di 1 su 3000.

Le più precise misurazioni di Hubble fino ad oggi rafforzano l'idea che possa essere necessaria una nuova fisica per spiegare l'anomalia.

“La discrepanza rilevata da Hubble fra l'universo primordiale e quello più evoluto potrebbe essere lo sviluppo più eccitante della cosmologia degli ultimi decenni”, ha affermato il ricercatore principale e premio Nobel Adam Riess, dello Space Telescope Science Institute (STScI) e della Johns Hopkins University, a Baltimora, nel Maryland. *“Questa discrepanza è cresciuta e ora ha raggiunto un punto che è davvero impossibile da liquidare come un caso fortuito. Non potrebbe verificarsi plausibilmente solo per caso.”* Gli scienziati usano una scala di distanza cosmica per determinare quanto sono lontane le cose nell'universo. Questo metodo dipende dal fare misurazioni accurate delle di-

Le misurazioni del tasso di espansione di oggi non corrispondono al tasso previsto in base a come l'universo è apparso poco dopo il Big Bang, oltre 13 miliardi di anni fa. Usando i nuovi dati dal telescopio spaziale Hubble, gli astronomi hanno ridotto significativamente la possibilità che questa discrepanza sia un caso fortuito. [NASA/ESA]

stanze con le galassie vicine e poi spostarsi verso le galassie più lontane e ancora più lontane, usando le loro stelle come indicatori di distanza. Gli astronomi usano questi valori, insieme ad altre misurazioni della luce delle galassie che arrossa mentre attraversa un universo che si estende, per calcolare quanto velocemente il cosmo si espande con il tempo, un valore noto come costante di Hubble. Riess e il suo team SHOES (Supernovae H0 for the Equation of State) stanno investigando dal 2005 per affinare le misurazioni di distanze con il telescopio spaziale Hubble e perfezionare la costante.

In questo nuovo studio, gli astronomi hanno usato lo strumento per osservare nella Grande Nube di Magellano 70 stelle pulsanti chiamate variabili cefeidi. Le osservazioni hanno aiutato gli astronomi a “ricostruire” la scala delle distanze, migliorando il confronto fra quelle cefeidi e i loro cugini più distanti nelle galassie che ospitano supernove. Il team di Riess ha ridotto l'incertezza del valore della costante di Hubble all'1,9%, rispetto a una stima precedente del 2,2%. Mentre le misurazioni del team sono diventate più precise, il loro calcolo

della costante di Hubble è rimasto in disaccordo con il valore atteso derivato dalle osservazioni dell'espansione dell'universo primordiale. Quelle misurazioni sono state fatte da Planck, che mappa lo sfondo delle microonde cosmiche, il residuo del bagliore della nascita dell'universo risalente a 380.000 anni dopo il Big Bang. Le misurazioni sono state accuratamente verificate, quindi gli astronomi non possono attualmente eliminare il divario tra i due risultati come dovuto a un errore in una singola misura o metodo. Entrambi i valori

sono stati testati in diversi modi.

“Questo non è solo due esperimenti in disaccordo”, ha spiegato Riess. *“Stiamo misurando qualcosa di fondamentalmente diverso: uno è una misura della velocità con cui l'universo si sta espandendo oggi, come lo vediamo noi. L'altro è una previsione basata sulla fisica dell'universo primordiale e sulla misura della velocità con cui dovrebbe espandersi. Se questi valori non sono d'accordo, diventa molto probabile che manchi qualcosa nel modello cosmologico che collega le due ere.”*

Gli astronomi hanno utilizzato le variabili cefeidi come parametri cosmici per misurare le distanze intergalattiche nelle vicinanze per oltre un secolo. Ma cercare di indagare molte di quelle stelle era talmente dispendioso in termini di tempo da essere quasi irrealizzabile. Pertanto, il team ha utilizzato un nuovo metodo intelligente, chiamato DASH (Drift And Shift), che utilizza Hubble come una fotocamera “inquadra e scatta” per scattare rapidamente le immagini di stelle pulsanti estremamente luminose, eliminando il bisogno di tempo per un puntamento preciso. *“Quando Hubble usa il puntamento preciso bloc-*

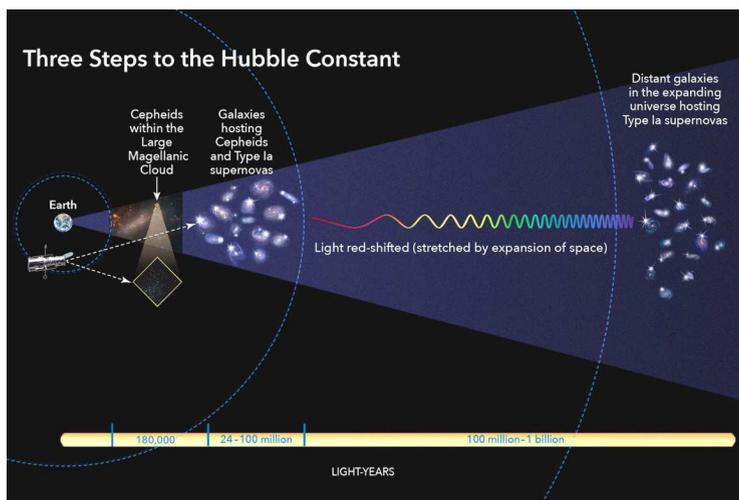


cando le stelle guida, può osservare solo una cefeide per ogni orbita di 90 minuti attorno alla Terra, quindi sarebbe molto costoso per il telescopio osservare ogni cefeide”, ha spiegato il membro del team Stefano Casertano, anch’egli di STScI e Johns Hopkins. “Invece, abbiamo cercato gruppi di cefeidi abbastanza vicine le une alle altre da poterci spostare fra di esse senza ricalibrare il puntamento del telescopio. Queste cefeidi sono così luminose che ci basta osservarle per appena due secondi. La tecnica ci permette di osservare dozzine di cefeidi per la durata di un’orbita. Quindi, rima-

niamo al controllo del giroscopio e continuiamo a ‘DASHare’, ovvero a spostarci molto velocemente.”

Gli astronomi di Hubble hanno poi combinato i loro risultati con un’altra serie di osservazioni realizzate dall’Araucaria Project, una collaborazione tra astronomi di istituzioni in Cile, Stati Uniti ed Europa. Questo gruppo ha misurato la distanza della Grande Nube di Magellano osservando l’oscuramento della luce quando una stella passa davanti al suo partner in sistemi di stelle binarie ad eclisse. Le misurazioni combinate hanno aiutato il team SHOES a stabilire la reale luminosità delle cefeidi.

Con questo risultato più accurato, il team potrebbe quindi “stringere i bulloni” del resto della scala di distanze che si estende più a fondo nello spazio. La nuova stima della costante di Hubble è di 74 chilometri al secondo per megaparsec. Ciò significa che per ogni 3,3 milioni di anni luce



Questa illustrazione mostra i tre passi fondamentali che gli astronomi usano per calcolare quanto velocemente l’universo si espande nel tempo, un valore chiamato costante di Hubble. Tutti i passaggi prevedono la costruzione di una forte “scala di distanza cosmica”, iniziando con la misurazione di distanze precise verso le galassie vicine e quindi il passaggio a galassie sempre più distanti. Questa “scala” è una serie di misurazioni di diversi tipi di oggetti astronomici con una luminosità intrinseca che i ricercatori possono utilizzare per calcolare le distanze. [NASA, ESA, and A. Feild (STScI)]

di distanza da noi, una galassia, sembra spostarsi di 74 chilometri al secondo più velocemente, come conseguenza dell’espansione dell’universo. Il numero indica che l’universo si sta espandendo ad un tasso più veloce del 9% rispetto alla previsione di 67 chilometri al secondo per megaparsec, che risulta dalle osservazioni di Planck dell’universo primordiale, assieme alla nostra attuale comprensione dell’universo.

Una spiegazione per il disallineamento comporta una comparsa inaspettata di energia oscura nel giovane universo, energia che è ritenuta ora rappresentare il 70% dei contenuti dell’universo stesso.

Proposta dagli astronomi della Johns Hopkins, la teoria è soprannominata “energia oscura precoce” e suggerisce che l’universo si sia evoluto come un dramma in tre atti. Gli astronomi hanno già ipotizzato che l’energia oscura sia esistita durante i primi se-

condi dopo il Big Bang e abbia spinto la materia nello spazio, avviando l’espansione iniziale.

L’energia oscura potrebbe anche essere la ragione dell’attuale espansione accelerata dell’universo.

La nuova teoria suggerisce che ci fu un terzo episodio di energia oscura non molto tempo dopo il Big Bang, che espanse l’universo più velocemente di quanto gli astronomi avevano previsto. Secondo Riess, l’esistenza di questa “energia oscura precoce” potrebbe spiegare la discrepanza tra i due valori della costante di Hubble. Un’altra ipotesi è che l’universo

contenga una nuova particella subatomica che viaggia vicino alla velocità della luce. Questo tipo di particelle veloci sono collettivamente chiamate “radiazione oscura” e includono particelle già precedentemente note come i neutrini, che sono create in reazioni nucleari e decadimenti radioattivi. Un’altra possibilità allettante è che la materia oscura (una forma invisibile di materia non composta da protoni, neutroni ed elettroni) interagisca più fortemente con la materia o radiazione normale di quanto pensato finora. Ma la vera spiegazione è ancora un mistero. Riess non ha una risposta a questo fastidioso problema, ma il suo team continuerà a usare il telescopio spaziale Hubble per ridurre le incertezze nella costante di Hubble. Il loro obiettivo è ridurre l’incertezza all’1%, che dovrebbe aiutare gli astronomi a identificare la causa della discrepanza. ■

omegon®

1000 FOTO SENZA CORRENTE

MiniTrack LX2: la prima montatura fotografica completamente meccanica



Saslong Night - Sassolungo da Col Raiser (Italy) - Photo: Cristian Fattinanzi

Immagini panoramiche come questa qui sopra adesso sono anche alla tua portata. La montatura MiniTrack LX2, completamente meccanica, funziona come un orologio. Niente corrente elettrica. Nessuna ricarica. Zero batterie. Basta collocarla sul treppiede, montare la camera e dare la carica: tutto è subito pronto per stupendi scatti panoramici della volta celeste.

✓ **La meccanica di un orologio**
La montatura si basa sullo stesso principio degli orologi, con un inseguimento di 60 minuti - tutto senza necessità di batterie e alimentazione elettrica. Basta dare la carica come si fa con gli orologi, e iniziare l'osservazione.

✓ **Snella e compatta**
Un viaggio in aereo o una escursione notturna, non importa: la MiniTrack entra in qualsiasi bagaglio e lascia anche spazio per un bel treppiede o un secondo teleobiettivo.

✓ **Un robusto sistema a molla**
La MiniTrack non ha bisogno di contrappeso, è il sistema a molla che assiste l'inseguimento. Così risparmi peso e ingombro.

✓ **Vite integrata 1/4"**
La MiniTrack è adatta a qualsiasi treppiede fotografico ed è dotata di due viti da 1/4". Così la puoi collegare per esempio a una testa a sfera e raggiungere qualsiasi regione della volta stellata.

✓ **Fino a 2 kg di carico**
Questa montatura permette di ottenere panoramiche ben riuscite del cielo notturno. Da un grandangolo fino a un teleobiettivo leggero le possibilità sono molteplici.

✓ **Il tubo cercatore polare**
Il cercatore ti permette di orientare il MiniTrack velocemente alla stella polare, ed è sufficiente per un puntamento approssimativo.



Testa a sfera, camera e treppiede non inclusi nell'offerta!

129€

Per ulteriori informazioni



MiniTrack LX2	Prodotto n.	Prezzo in euro
Montatura fotografica per l'emisfero boreale		
LxPxH in mm 210x78x30, peso 430 g	55040	129
Montatura fotografica per l'emisfero boreale compresa testa a sfera		
LxPxH in mm 210x78x130, peso 730 g	56106	159
NUOVO Montatura fotografica per l'emisfero boreale e australe		
LxPxH in mm 210x78x30, peso 490 g	57993	159
NUOVO Montatura fotografica per l'emisfero boreale e australe compresa testa a sfera		
LxPxH in mm 210x78x130, peso 790 g	60258	189

Omegon e Astroshop.it è un marchio di nimax GmbH. Salvo errori, omissioni e variazioni dei prezzi.



Cosa ne pensa la rivista „Abenteuer Astronomie“:
„La MiniTrack LX2 mantiene le promesse e in viaggio permette di scattare foto astronomiche in modo veloce e semplice, senza fastidiosi dispositivi per l'alimentazione elettrica.“

Disponibile a

Astroshop.it

Per ordine online inserisci il numero dell'articolo nel campo di ricerca!

+39 925 470012

Hubble cattura un raro asteroide attivo

by NASA/ESA

Grazie a un'imponente collaborazione che ha riunito dati provenienti da telescopi al suolo, surveys all-sky e telescopi orbitanti (incluso il telescopio spaziale Hubble) è stato osservato un raro asteroide "autodistruggente" chiamato 6478 Gault. Immagini nitide di Hubble hanno fornito ai ricercatori nuove informazioni sull'insolito passato dell'oggetto.

Gault è largo 4-9 chilometri e ha due sottili code cometarie di detriti che ci dicono come l'asteroide stia lentamente subendo l'autodistruzione. Ogni coda è la prova di un evento attivo che ha rilasciato materiale nello spazio. Gault fu scoperto nel 1988. Tuttavia, l'osservazione di due code di detriti è la prima indicazione dell'instabilità dell'asteroide. Questo og-

getto è uno dei pochi a essere stato fotografato mentre si disintegra a causa di un processo noto come "effetto YORP". Quando la luce del Sole riscalda un asteroide, la radiazione infrarossa che fuoriesce dalla sua superficie riscaldata porta via sia calore che quantità di moto. Ciò crea una piccola forza che può far girare l'asteroide più velocemente. Se la forza centrifuga alla fine su-

L'asteroide 6478 Gault, visto con il telescopio spaziale Hubble, mostra due sottili code di detriti simili a comete, che ci dicono come l'asteroide stia lentamente subendo un'autodistruzione. Le strisce luminose che circondano l'asteroide sono stelle di sfondo. Gault si trova tra le orbite di Marte e Giove. [NASA, ESA, K. Meech and J. Kleyna (University of Hawaii), O. Hainaut (European Southern Observatory)]

per la gravità, l'asteroide diventa instabile e si generano frane in superficie che possono rilasciare macerie e polvere nello spazio, seminando una coda di detriti, come si vede qui con Gault.

"Questo evento di autodistruzione è raro", ha spiegato Olivier Hainaut (European Southern Observatory, Germania). "Gli asteroidi attivi e instabili come Gault vengono rilevati solo per mezzo di nuovi telescopi di sorveglianza che scansionano l'intero cielo, il che significa che oggetti come Gault, che hanno comportamenti anomali, non possono più sfuggire al rilevamento."

Gli astronomi stimano che tra gli 800.000 asteroidi noti che occupano la cintura di asteroidi fra Marte e Giove, si verifica all'incirca una distruzione all'anno per effetto YORP. L'osservazione diretta di questa attività da parte del telescopio spaziale Hubble ha fornito agli astronomi un'opportunità speciale per studiare la composizione degli asteroidi. Studiando il materiale che questo asteroide instabile rilascia nello spazio, gli astronomi possono dare uno sguardo alla storia della formazione dei pianeti nelle prime epoche del sistema solare.

Comprendere la natura di questo oggetto attivo e autodistruttivo è stato uno sforzo collaborativo che ha coinvolto ricercatori e strutture di tutto il mondo. La coda di detriti dell'asteroide è stata rilevata per la prima volta dai telescopi della University of Hawaii i/NASA ATLAS (Asteroid Terrestrial-Impact Last Alert System) nelle isole Hawaii il 5 gennaio 2019. Dopo la revisione dei dati di archivio di ATLAS e UH/NASA Pan-STARRS (Panoramic Survey Telescope and Rapid Response System), è stato rilevato che la coda più grande di detriti dell'oggetto era già

stata osservata nel dicembre 2018. Poco dopo, nel gennaio 2019, una seconda coda più corta fu vista da vari telescopi, tra cui Isaac Newton, William Herschel e ESA OGS Telescopes a La Palma e Tenerife, in Spagna, Himalayan Chandra Telescope in India, e il CFHT alle Hawaii. L'analisi successiva di queste osservazioni ha suggerito che i due eventi che hanno prodotto le tracce di detriti si sono verificati rispettivamente intorno al 28 ottobre e al 30 dicembre 2018. Queste code saranno visibili solo per pochi mesi, dopo di che la polvere si disperderà nello spazio interplanetario. Le osservazioni di follow-up sono state fatte da vari telescopi terrestri e i dati raccolti sono stati utilizzati per dedurre un periodo di rotazione per Gault di due ore, che è molto vicino alla velocità critica a cui il materiale inizia a cadere e a scivolare attraverso la superficie dell'asteroide prima di andare alla deriva nello spazio.

"Gault è il miglior esempio di 'pistola fumante' di un rotatore veloce proprio al limite di due ore", ha spiegato l'autore principale Jan Kleyna (University of Hawaii, USA). "Sarebbe potuto essere sull'orlo dell'instabilità per 10 milioni di anni. Anche un minimo disturbo, come il piccolo impatto di una pietra, potrebbe aver innescato le recenti esplosioni." Le immagini nitide di Hubble hanno fornito preziosi dettagli sull'attività dell'asteroide. Dallo stretto fluire delle code, i ricercatori hanno dedotto che il rilascio di materiale è avvenuto in brevi episodi durati da poche ore a un paio di giorni. Dall'assenza di polvere in eccesso nelle immediate vicinanze dell'asteroide, hanno concluso che l'attività non è stata causata da una collisione con un altro oggetto massiccio. I ricercatori sperano che ulteriori osservazioni forniranno ancora più informazioni su questo raro e curioso asteroide. ■

Assistere alla nascita di un enorme sistema stellare binario

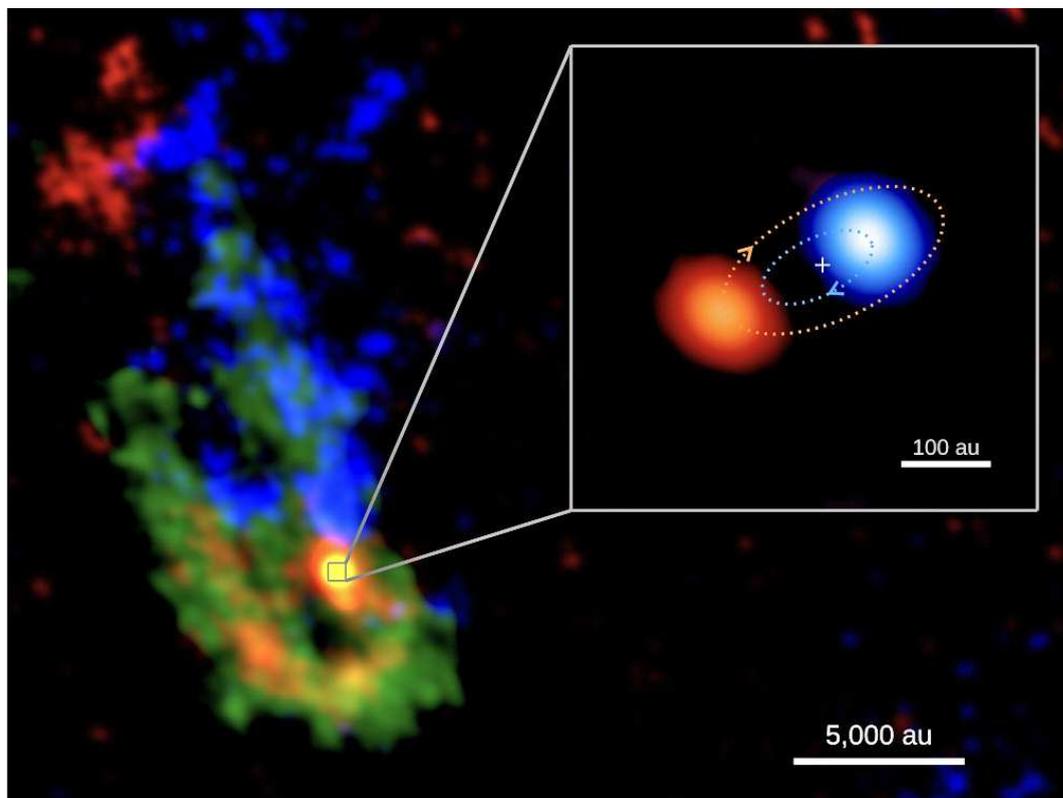
by ALMA Observatory

Scienziati del RIKEN Cluster for Pioneering Research in Giappone, della Chalmers University of Technology in Svezia, della Uni-

versity of Virginia, USA, e altri collaboratori, hanno utilizzato l'Atacama Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) per osservare una nube mo-

lecolare che sta collassando per formare due massicce protostelle, che alla fine diventeranno un sistema stellare binario. Mentre è noto che

Veduta di ALMA della regione di formazione stellare IRAS-07299 e del massiccio sistema binario al suo centro. L'immagine di sfondo mostra flussi di gas densi e polverosi (mostrati in verde) che sembrano scorrere verso il centro. I moti del gas in avvicinamento a noi, tracciati dalla molecola del metano, sono mostrati in blu; i moti in allontanamento da noi sono in rosso. Il riquadro mostra una vista ingrandita del massiccio sistema binario in formazione, con la protostella primaria più luminosa che si sposta verso di noi mostrata in blu, e la protostella secondaria più debole e in allontanamento da noi, mostrata in rosso. Le linee tratteggiate blu e rosse mostrano un esempio di orbite delle stelle attorno al comune centro di massa (indicato dalla croce).



le stelle più massicce posseggono compagne stellari orbitanti, non è chiaro come ciò avvenga, ad esempio: le stelle nascono insieme da un comune disco a spirale al centro di una nube collassante, oppure si mettono in coppia più tardi, a seguito di incontri casuali in un ammasso stellare affollato? Comprendere le dinamiche delle binarie in formazione è stato difficile perché le protostelle di questi sistemi sono ancora avvolte in una densa nube di gas e polvere che impedisce alla maggior parte della luce di sfuggire. Fortunatamente, è possibile vederli usando le onde radio, a patto che possano essere ripresi con una risoluzione spaziale sufficientemente alta.

Nel recente lavoro, pubblicato su *Nature Astronomy*, i ricercatori guidati da Yi-chen Zhang (RIKEN Cluster for Pioneering Research) e Jonathan C. Tan (Chalmers University e University of Virginia) hanno usato ALMA per osservare ad alta risoluzione spaziale una regione di formazione stellare conosciuta come IRAS07299-1651, che si trova a una distanza di 1,68 kiloparsecs (quasi 5500 anni luce).

Le osservazioni hanno mostrato che già in questa fase iniziale la nube contiene due oggetti, una massiccia stella centrale "primaria" e un'altra stella "secondaria" in formazione, anch'essa di massa elevata.

Per la prima volta, il team di ricerca è stato in grado di utilizzare queste osservazioni per dedurre le dinamiche del sistema. Le osservazioni hanno mostrato che le due stelle nascenti sono separate da una distanza di circa 180 unità astronomiche.

Animazione composta da immagini prese da ALMA che mostrano i flussi di gas, come tracciato dalla molecola di metanolo, con diverse velocità codificate in base alla linea di vista, attorno al massiccio sistema protostellare binario. L'immagine di sfondo grigia mostra la distribuzione complessiva, da tutte le velocità, dell'emissione di polvere dai flussi di gas densi.

Sono quindi piuttosto distanti fra loro. Stanno attualmente orbitando una attorno all'altra con un periodo di non oltre 600 anni e posseggono una massa totale di almeno 18 volte quella del nostro Sole.

Secondo Zhang: *"Questa è una scoperta entusiasmante perché per lungo tempo ci siamo domandati se le stelle si formano nei sistemi binari durante il collasso iniziale della nube, oppure se vengono create durante le fasi successive. Le nostre osservazioni mostrano chiaramente che la divisione in stelle binarie avviene all'inizio, mentre sono ancora nella loro infanzia"*.

Un altro risultato dello studio è stato che le stelle binarie vengono nutrite da un disco comune, alimentato dalla nube che collassa, favorendo uno scenario in cui la stella seconda-

ria del sistema si forma come risultato della frammentazione del disco originariamente attorno alla primaria. Ciò consente alla protostella secondaria, inizialmente più piccola, di "rubare" la materia in caduta dalla sorella e alla fine emergere assieme come "gemelli" abbastanza simili. Tan aggiunge: *"Questo è un risultato importante per capire la nascita di stelle massicce. Tali stelle sono importanti in tutto l'universo, non ultimo per produrre alla fine della loro vita gli elementi pesanti che costituiscono la nostra Terra e che sono nei nostri corpi"*.

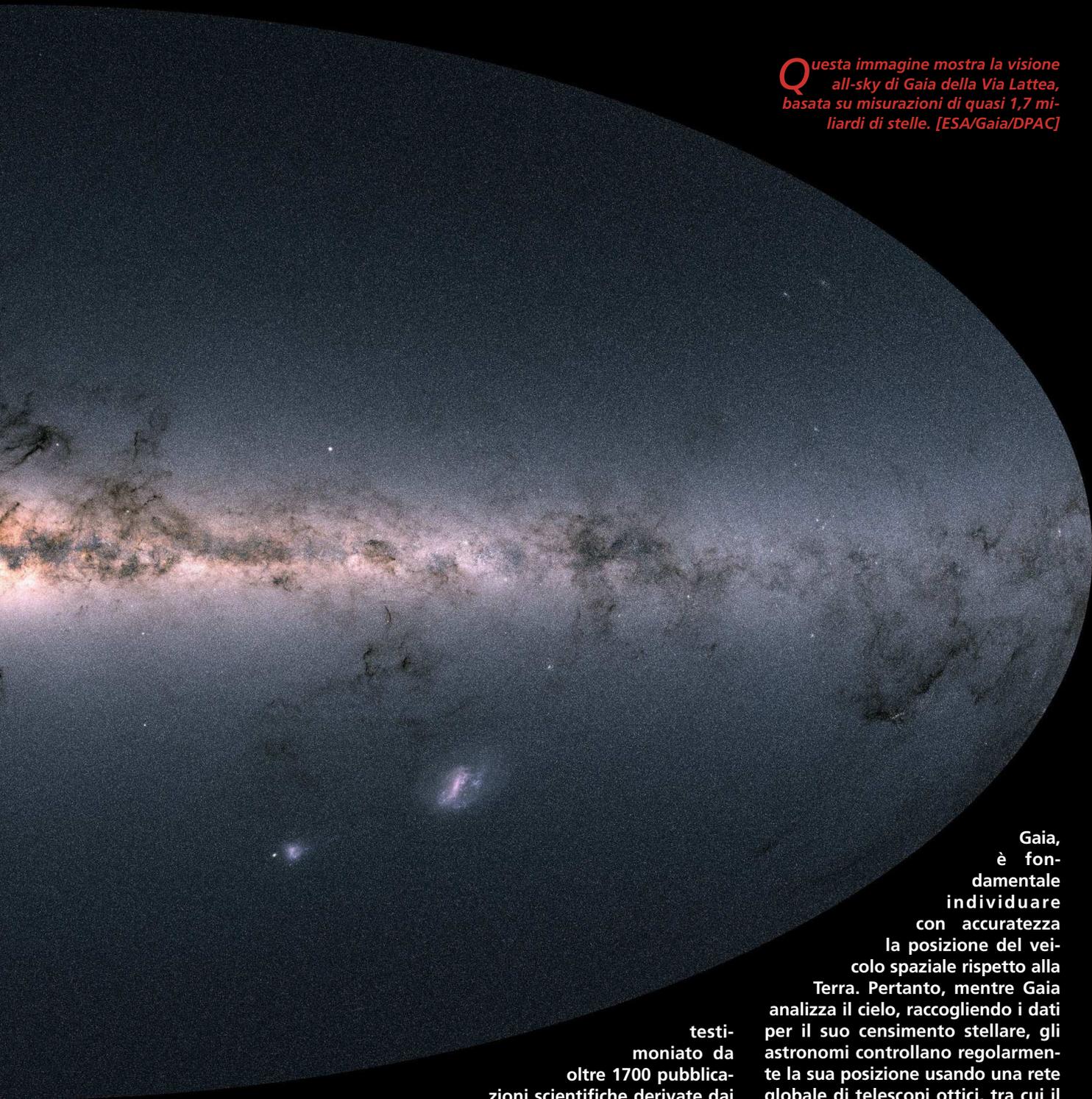
Zhang conclude: *"Ciò che è importante ora è osservare altri esempi per vedere se questa è una situazione unica o qualcosa che è comune nella nascita di tutte le stelle massicce"*. ■

Localizzare Gaia per una migliore mappa della Via Lattea

by ESO / Anna Wolter

Gaia, gestita dall'Agenzia spaziale europea (ESA), esamina il cielo dall'orbita terrestre per creare la più grande e precisa mappa tridimensionale della nostra galassia. Un anno fa, la missione Gaia ha rilasciato il secondo catalogo di dati, tanto atteso, che includeva misure di alta precisione (posizioni, distanza e moti propri) di oltre un miliardo di stelle nella nostra galassia, la Via

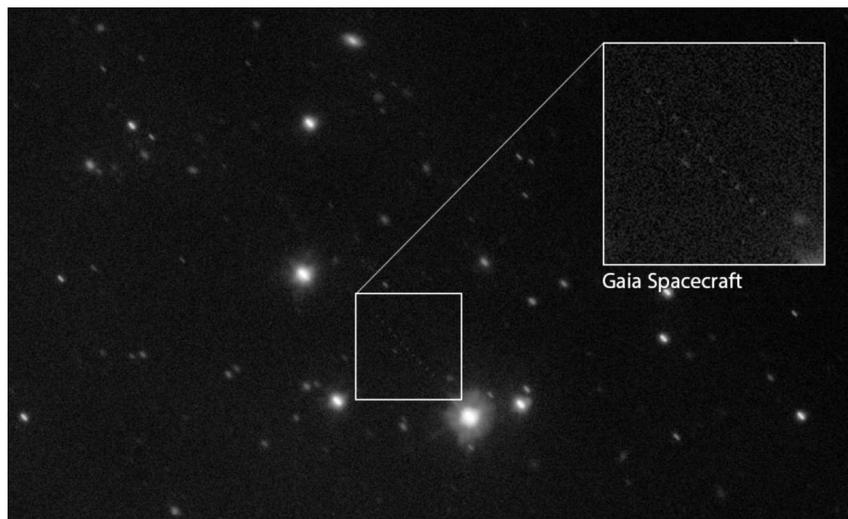
Lattea. Ciò ha consentito studi rivoluzionari in molti campi dell'astronomia, permettendo di affrontare la struttura, l'origine e l'evoluzione della Via Lattea, il tutto



Questa immagine mostra la visione all-sky di Gaia della Via Lattea, basata su misurazioni di quasi 1,7 miliardi di stelle. [ESA/Gaia/DPAC]

testimoniato da oltre 1700 pubblicazioni scientifiche derivate dai dati di Gaia a partire dal lancio nel 2013. Per raggiungere la precisione necessaria per le mappe celesti di

Gaia, è fondamentale individuare con accuratezza la posizione del veicolo spaziale rispetto alla Terra. Pertanto, mentre Gaia analizza il cielo, raccogliendo i dati per il suo censimento stellare, gli astronomi controllano regolarmente la sua posizione usando una rete globale di telescopi ottici, tra cui il VST all'Osservatorio del Paranal dell'ESO. Il VST è attualmente il più grande telescopio per survey che



Questa immagine, un composito di diverse osservazioni catturate dal VST (VLT Survey Telescope) dell'ESO, mostra il satellite Gaia come una debole scia di punti nella metà inferiore del campo visivo stellato. Queste osservazioni sono state prese nell'ambito di un continuo sforzo collaborativo per misurare l'orbita di Gaia e migliorare l'accuratezza della sua mappa stellare senza precedenti. [ESO]

osserva il cielo in luce visibile e registra la posizione di Gaia ogni due notti durante tutto l'anno.

“Le osservazioni di Gaia richiedono una speciale procedura di osservazione”, ha spiegato Monika Petrotz, che ha coordinato l'esecuzione delle osservazioni di Gaia con i telescopi dell'ESO dal 2013. “Il veicolo spaziale è quello che chiamiamo un 'bersaglio mobile', poiché si muove rapidamente rispetto alle stelle di fondo: tracciare il movimento di Gaia è una vera sfida!”

“Il VST è lo strumento perfetto per individuare il moto di Gaia”, ha continuato Ferdinando Patat, responsabile dell'ufficio programmi osservativi dell'ESO. “L'utilizzo di uno degli impianti di terra di prim'ordine dell'ESO per dare supporto a osservazioni spaziali all'a-

vanguardia è un ottimo esempio di cooperazione scientifica.”

“Questa è un'entusiasmante collaborazione spazio-terra, che utilizza uno dei telescopi di classe mondiale dell'ESO per ancorare le osservazioni pionieristiche del satellite dell'ESA da miliardi di stelle”, ha commentato

Timo Prusti, responsabile scientifico di Gaia all'ESA.

Le osservazioni del VST sono usate dagli esperti di dinamiche di volo dell'ESA per seguire la traccia di Gaia e perfezionare la conoscenza dell'orbita del veicolo spaziale. Per trasformare le osservazioni, in cui Gaia è solo un puntino di luce tra le stelle luminose, in informazioni orbitali significative è necessaria un'attenta calibrazione. I dati di Gaia della seconda versione sono stati usati per identificare ciascuna delle stelle nel campo di vista e hanno permesso di calcolare la posizione del veicolo spaziale con una precisione sorprendente: fino a 20 miliardesimi di secondo.

“Questo è un processo impegnativo: stiamo utilizzando le misure delle stelle di Gaia per calibrare la posizione del veicolo spaziale e, in definitiva, migliorare le sue misure della posizione delle stelle”, spiega Timo Prusti. “Dopo un'attenta e lunga elaborazione dei dati, abbiamo ora raggiunto l'accuratezza richiesta per implementare le osservazioni da terra del satellite Gaia nella determinazione dell'orbita”, afferma Martin Altmann, responsabile della campagna GBOT (Ground Based Optical

Tracking) al Centre for Astronomy of Heidelberg University, in Germania.

Le informazioni di GBOT saranno utilizzate per migliorare la nostra conoscenza dell'orbita di Gaia non solo nelle osservazioni future, ma anche per tutti i dati raccolti dalla Terra negli anni precedenti, portando a miglioramenti nei dati che saranno inclusi in future versioni del catalogo. ■

Questo video riassume come il VLT Survey Telescope (VST) di ESO aiuta a mappare la nostra galassia, rintracciando Gaia in movimento come una debole serie di punti che si stagliano nel cielo notturno. [ESO]

Optical Accessories

- Binoviews
- Diagonals
- Barlows
- Off Axis Guiders
- Guidesopes
- Flattners
- Focal reducers and much more



Mechanical accessories

- Focusers
- AZ mounts
- Filter wheels
- Guide rings
- Losmandy & Vixen dovetails
- Various mechanical accessories



Cameras & Filters

- QHY ccd cameras
- QHY ccd for guide and planetary imaging
- Full Frame sensors for Deep Sky
 - Planetary filters
 - Interferenzial filters
 - LRGB filter kits



Eyepieces

- Planetary eyepieces
- Wide Field 70° eyepieces
- Ultra Wide Field 100° eyepieces

A complete line of eyepieces for amateur and also for professional users.



Telescopes

Wide range of telescopes from simple achromatic to professional apochromatic refractors.



TecnoSky
Torino

info.torino@tecnosky.it

TecnoSky
Felizzano

www.tecnosky.it
info@tecnosky.it



Teleskop Service Italia

Signoressa di Trevignano
info@teleskop-express.it

Un sistema di ammassi globulari nel disco di una galassia

by IAC

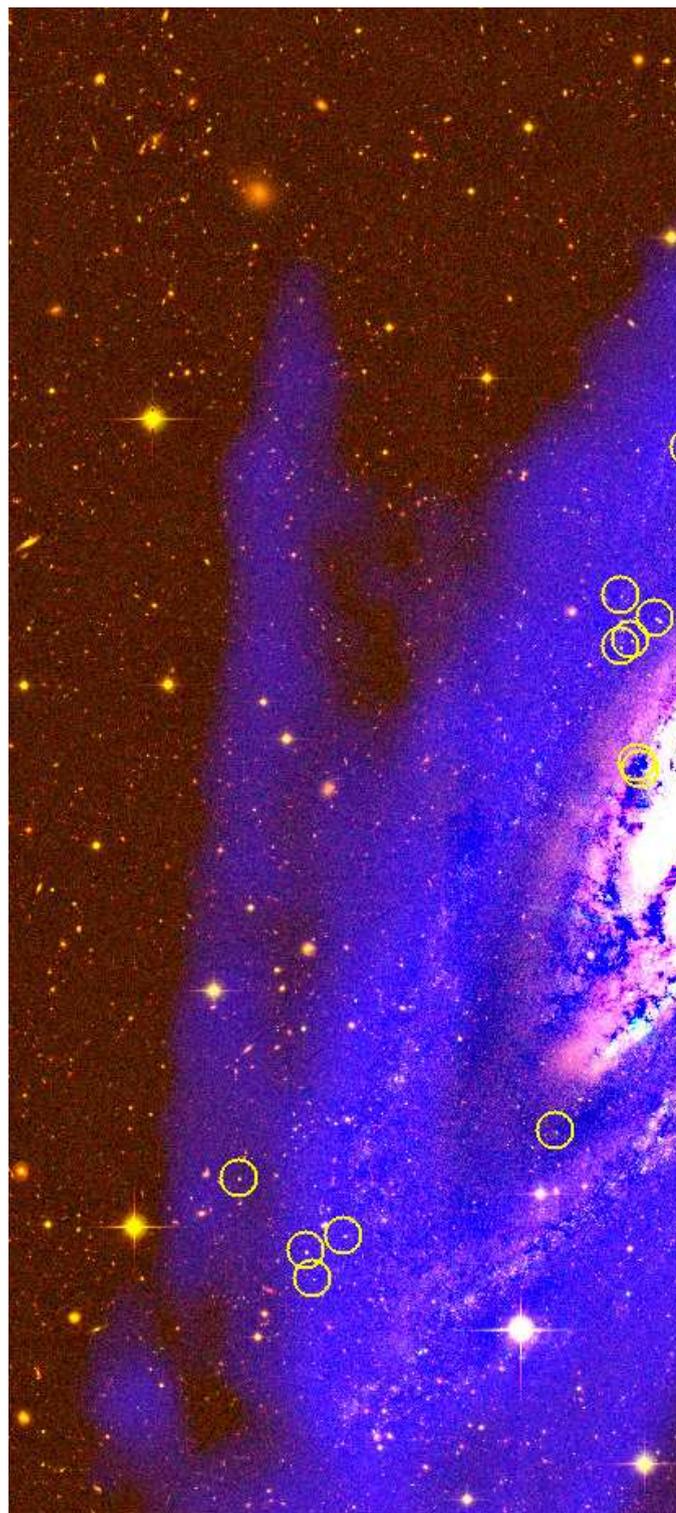
Gli ammassi globulari sono gruppi di 100.000-1.000.000 di stelle, le cui componenti hanno all'incirca la stessa età e una composizione chimica simile.

Sono oggetti molto vecchi, formati circa 11,5 miliardi di anni fa, ovvero 2,3 miliardi di anni dopo il Big Bang. Questi ammassi si trovano normalmente in grandi galassie, distribuiti negli aloni, in una conformazione sferica attorno ai loro centri.

Uno studio internazionale, guidato da un gruppo di ricercatori della National Autonomous University of Mexico (UNAM) e realizzato con lo strumento OSIRIS sul Gran Telescopio Canarias (GTC), ha scoperto nella galassia a spirale Messier 106 (nota anche come M106 e NGC 4258) ammassi globulari che invece di essere distribuiti in una sfera sembrano disposti in un disco allineato con il disco di gas nella

galassia e ruotano approssimativamente alla stessa velocità del disco. *“Questo non è mai stato visto prima, è una di quelle scoperte assolutamente inaspettate e sorprendenti che si verificano nella scienza”*, spiega Rosa Amelia González Lópezlira, ricercatrice presso l'Instituto de Radioastronomía y Astrofísica (IRyA-UNAM), che ha guidato la ricerca. *“Il modo in cui questi ammassi si muovono e la loro distribuzione sono assimilabili ai dischi delle galassie durante il periodo di massima velocità di formazione stellare, circa 10 miliardi di anni fa, che è noto come ‘mezzogiorno cosmico’. Pensiamo quindi che il disco di ammassi in M106 possa essere un residuo di quell'epoca.”*

I dati ottenuti con lo strumento OSIRIS sul GTC dell'Osservatorio di Roque de los Muchachos sono stati di fondamentale importanza, soprattutto per confer-



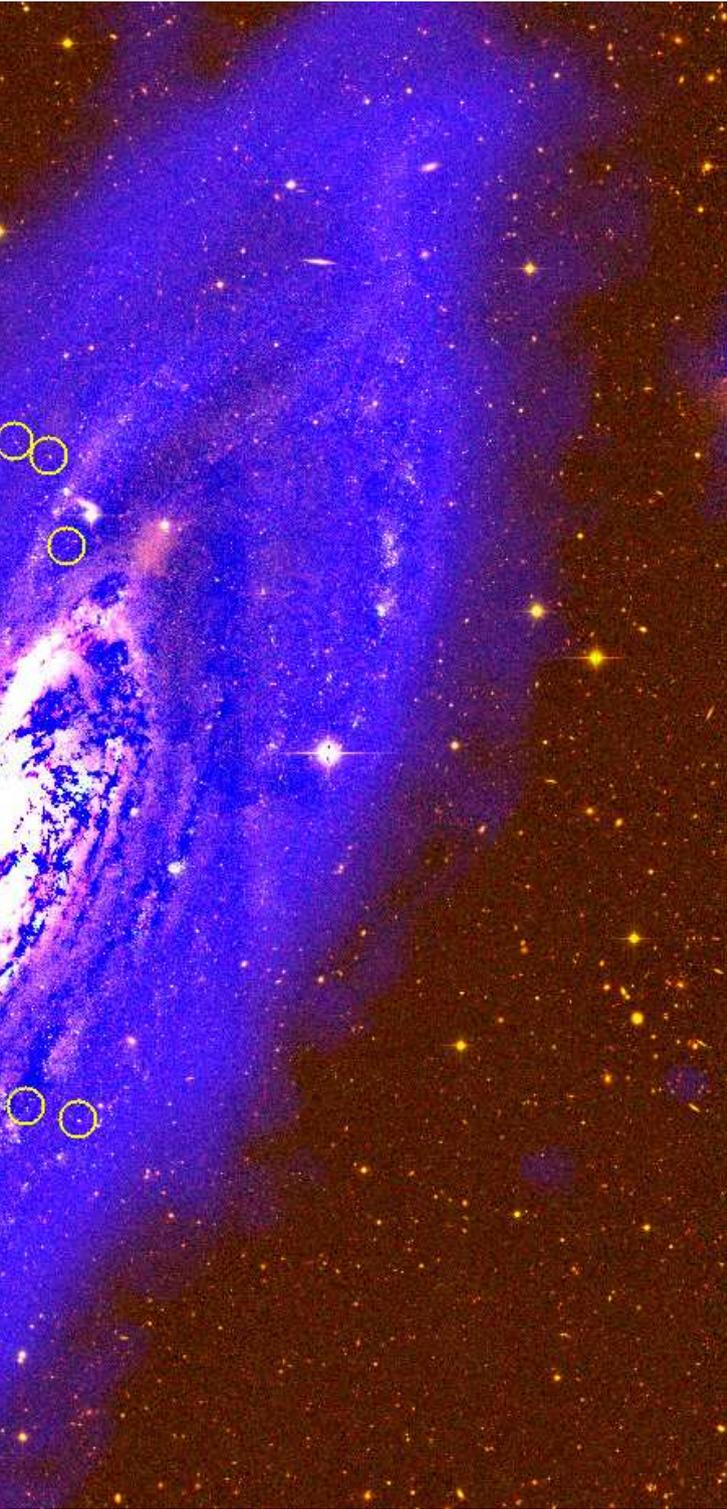


Immagine a colori falsi di M106, che combina i dati dell'idrogeno neutro presi usando il Westerbork Synthesis Radio Telescope (WSRT), in blu, con le immagini ottiche ottenute con CFHT, in verde e rosso. I cerchi gialli evidenziano gli ammassi globulari osservati, che sono disposti su un disco che ruota in fase e alla stessa velocità del gas neutro. [Divakara Mayya (INAOE)]

mare i candidati ammassi globulari e distinguerli da altre fonti luminose come stelle e galassie lontane. Per fare ciò, bisogna prendere spettri per mostrare che ogni ammasso ha una popolazione coeva di vecchie stelle e appartiene realmente alla galassia studiata.

Per Divakara Mayya, ricercatrice presso l'Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) e secondo autore dell'articolo, "Le osservazioni con GTC e OSIRIS sono essenziali per il successo dello studio, perché gli oggetti sono abbastanza lontani e quindi hanno bisogno di esposizioni di oltre un'ora con il più grande telescopio infrarosso ottico al mondo per poter estrarre le informazioni rilevanti dagli spettri."

Lo strumento OSIRIS (Optical System for Imaging and low-Intermediate-Resolution Integrated Spectroscopy) è uno spettrografo multi-oggetto costruito presso l'Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) in collaborazione con il Messico, ed è in grado di osservare diversi oggetti alla volta. "Avere questa capacità di multiplexing, ovvero ottenere più spettri simultaneamente, è fondamentale per questo tipo di studi, ed è possibile su tre degli attuali strumenti del GTC, che coprono l'ottico e l'infrarosso" spiega Antonio Cabrera, re-

sponsabile delle operazioni scientifiche sul GTC. Per questo lavoro sono stati osservati 23 ammassi globulari candidati in due campi.

Il materiale prodotto è un risultato di un progetto più ampio che studierà i sistemi di ammassi globulari in nove galassie a spirale entro un raggio di 52 milioni di anni luce, al fine di esaminare la relazione tra il numero di ammassi globulari e la massa del buco nero centrale nelle galassie a spirale.

"Questa relazione è molto stretta per le galassie ellittiche, ma non è così chiara nelle galassie a spirale, come la Via Lattea," osserva la ricercatrice Lopezlira. "Le nove galassie che intendiamo studiare hanno una buona stima delle masse dei loro buchi neri centrali, e stanno a distanze dove possiamo fare validi studi dei loro ammassi globulari."

Questo recente lavoro conferma che esiste una correlazione tra il numero di ammassi globulari e la massa del buco nero centrale in M106, e comprova l'accuratezza del metodo fotometrico utilizzato col GTC. "Studi di questo tipo in più galassie a spirale possono chiarire il ruolo delle diverse ipotesi proposte per la formazione delle galassie, quella degli ammassi globulari e dei buchi neri centrali", conclude il primo autore del lavoro. ■

Emissioni radio da particelle di polvere in MACS0416_Y1

by ALMA Observatory

I ricercatori hanno rilevato un segnale radio da abbondante polvere interstellare in MACS0416_Y1, una galassia distante 13,2 miliardi di anni luce nella costellazione di Eridano. I modelli standard non possono spiegare questa polvere in una galassia così giovane, costringendoci a ripensare la storia della formazione stellare. I ricercatori ora credono che MACS0416_Y1 abbia sperimentato una formazione stellare scaglionata, con due intensi periodi 300 milioni e 600 milioni di anni dopo il Big Bang, intervallati da una fase tranquilla.

Le stelle sono i principali protagonisti dell'universo, ma sono supportate dai "macchinisti invisibili" dietro le quinte: polvere di stelle e gas. Le nubi cosmiche di polvere e gas sono luoghi di formazione stellare e magistrali narratori della storia cosmica.

"La polvere e gli elementi relativamente pesanti come l'ossigeno sono disseminati dalla morte delle stelle", ha detto Yoichi Tamura, professore associato presso l'Università di Nago-

ya e autore principale dell'articolo scientifico. *"Pertanto, un rilevamento della polvere a un certo punto nel*

tempo indica che un certo numero di stelle si sono già formate e sono morte molto prima di quel punto."

Rappresentazione artistica della galassia distante MACS0416_Y1. Basandosi sulle osservazioni con ALMA e HST, i ricercatori presumono che questa galassia contenga ammassi stellari con un mix di stelle vecchie e giovani. Le nubi di gas e polvere sono illuminate dalla luce delle stelle. [National Astronomical Observatory of Japan]



Usando ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array), Tamura e il suo team hanno osservato la galassia distante MACS0416_Y1. A causa della velocità limitata della luce, le onde radio che osserviamo da questa galassia oggi hanno dovuto viaggiare per 13,2 miliardi di anni per raggiungerci. In altre parole, forniscono un'immagine di come appariva la galassia 13,2 miliardi di anni fa, ovvero solo 600 milioni di anni dopo il Big Bang. Gli astronomi hanno registrato un segnale debole ma rivelatore di emissioni radio da particelle di polvere in MACS0416_Y1. I telescopi spaziali Hubble e Spitzer, e il Very Large Telescope dell'ESO hanno os-

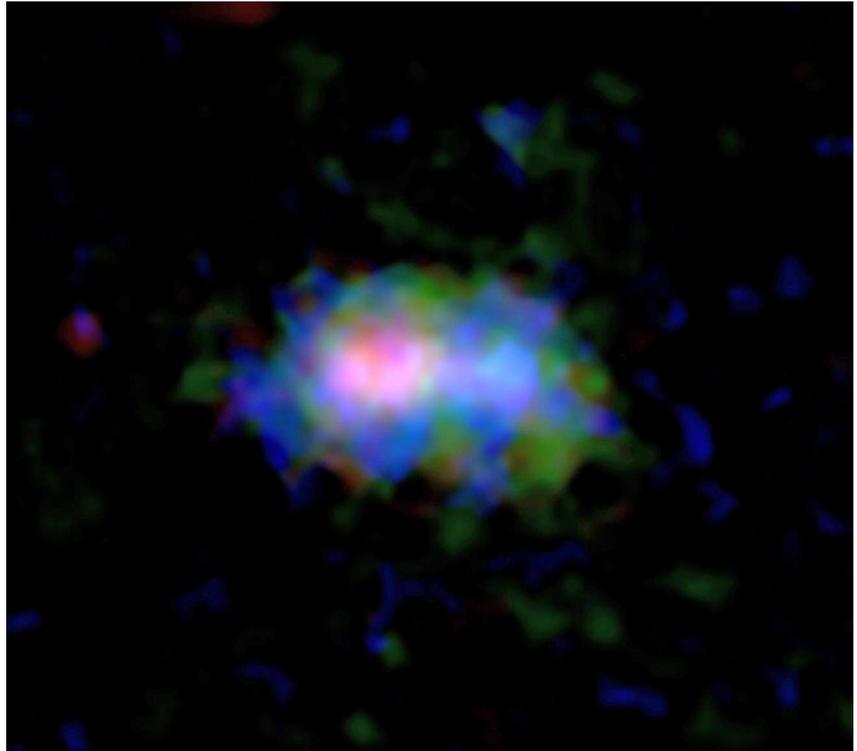


Immagine di ALMA e dell'Hubble Space Telescope della galassia distante MACS0416_Y1. La distribuzione della polvere e dell'ossigeno tracciati da ALMA è mostrata rispettivamente in rosso e verde, mentre la distribuzione delle stelle catturate dall'HST è mostrata in blu. [ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), NASA/ESA Hubble Space Telescope, Tamura, et al.]

servato la luce proveniente dalle stelle della galassia, e dal suo colore hanno stimato che l'età di quelle stelle è di 4 milioni di anni. "Non è semplice, – ha affermato Tamura – la polvere è troppo abbondante per essere stata formata in 4 milioni di anni. È sorprendente il fatto che le stelle più vecchie possano nascondersi nella galassia o essersi estinte e scomparse."

"Sono state proposte diverse idee per superare questo problema del bilancio delle polveri", ha dichiarato Ken Mawatari, ricercatore presso l'Università di Tokyo. "Tuttavia, nessuna è decisiva. Abbiamo creato un nuovo modello che non ha bisogno di ipotesi estreme che si discostano dalla nostra conoscenza della vita

delle stelle nell'universo di oggi. Il modello spiega bene sia il colore della galassia sia la quantità di polvere." In questo modello, la prima ondata di formazione stellare iniziò a 300 milioni di anni e durò 100 milioni di anni. Dopo di ciò, l'attività di formazione stellare è rimasta silenziosa per un po' e successivamente si è riavviata a 600 milioni di anni.

I ricercatori pensano che ALMA abbia osservato questa galassia all'inizio della sua seconda generazione di formazione stellare. "La polvere è un materiale cruciale per i pianeti come la Terra", spiega Tamura. "Il nostro risultato è un importante passo in avanti per comprendere la storia antica dell'universo e l'origine della polvere." ■



HiPERCAM rivela nuovi dettagli sulle stelle più vecchie della Via Lattea

by IAC

Un team internazionale, guidato da un ricercatore della Universitat Politècnica de Catalunya – BarcelonaTech (UPC) e dell'Istituto di studi spaziali della Catalogna (IEEC), ha misurato per la prima volta i parametri stellari di un tipo molto vecchio di stelle galattiche noto come "subnane fredde". Sono stelle come il nostro Sole, ma di massa e raggio più piccoli, che si sono formate nella giovanissima Via Lattea e quindi portano informazioni importanti sulla sua struttura e sull'evoluzione chimica.

Il lavoro è stato svolto in collaborazione con ricercatori della University of Sheffield and the National Astronomical Observatories, e con la Chinese Academy of Sciences. I risultati sono stati pubblicati sulla rivista *Nature Astronomy*. Quando la Via Lattea si formò, le prime stelle erano composte essenzialmente di idrogeno. Elementi più pesanti dell'idro-

geno e dell'elio sono considerati metalli in astronomia, e la loro presenza determina la metallicità di una stella. Con il passare del tempo e la morte delle stelle, il contenuto di tali metalli nella Via Lattea e nelle nuove stelle nate aumenta. Pertanto, le vecchie stelle hanno una metallicità inferiore rispetto a quelle più giovani.

"Poiché le vecchie stelle possono rivelare informazioni importanti sulla struttura e sull'evoluzione chimica della Via Lattea, è essenziale che gli astronomi determinino i loro parametri più basilari, come massa e raggio", spiega il ricercatore del-

Visione artistica di un sistema binario a eclisse composto da una subnana fredda (qui gialla) e da una nana bianca. [Mark Garlick]

l'UPC e IEEC Alberto Rebassa Mansergas, che ha guidato lo studio.

Dal momento che le stelle vecchie sono deboli e sono relativamente rare nelle vicinanze del Sole, conosciamo poche subnane fredde. Attualmente, è stato stimato il raggio di appena 88 di esse, e solamente di 6 è nota la massa. Tuttavia, nessun valore di massa e raggio per la stessa subnana fredda è stato misurato accuratamente, lasciando gli studi teorici per tali stelle non testati fino ad ora. Nel loro lavoro, i ricercatori hanno trovato la prima subnana fredda in un sistema binario a eclisse, un sistema in cui due stelle orbitano l'una attorno all'altra, in questo caso una subnana fredda e una nana bianca.

"I sistemi binari a eclisse offrono l'opportunità di misurare direttamente le masse e i raggi delle due componenti con una precisione senza precedenti", sostiene Rebassa Mansergas.

Finora gli scienziati non disponevano di una fotocamera abbastanza potente da ottenere misurazioni accurate della massa e del raggio delle componenti stellari. Grazie all'utilizzo dello strumento HiPERCAM installato sul GTC, all'Osservatorio di Roque de los Muchachos (Garafia, La Palma), combinato con i dati dello strumento X-Shooter dell'Unità 2 del

Very Large Telescope (VLT) dell'ESO, in Cile, i ricercatori sono stati in grado di misurare con precisione il sistema per la prima volta.

L'articolo scientifico è il primo ad essere pubblicato utilizzando i dati HiPERCAM. Secondo Vikram Dhillon, astrofisico dell'Università di Sheffield e ricercatore affiliato alla IAC, nonché uno dei responsabili del progetto HiPERCAM: *"La nostra misurazione della massa e del raggio di questa stella antica conferma una previsione chiave della teoria della struttura stellare e dimostra le capacità uniche della nostra nuova fotocamera HiPERCAM sul Gran Telescopio Canaria di 10,4 metri"*.

Questa fotocamera può scattare una foto ogni millisecondo, a differenza di altre fotocamere che di solito scattano una foto ogni pochi minuti. Grazie alla sua elevata velocità di acquisizione, HiPERCAM consente di studiare con un dettaglio senza precedenti oggetti con rapide variazioni di luminosità, causate da fenomeni come eclissi ed esplosioni. *"Le osservazioni con HiPERCAM sul GTC hanno permesso di ottenere le curve di luce del sistema stellare in questione in un massimo di 5 filtri simultaneamente, con una precisione senza precedenti, grazie alla capacità di raccolta di luce del telescopio. La combinazione HiPERCAM/GTC apre una porta straordinaria allo studio di oggetti con variabilità temporale, fornendo una risoluzione molto alta e coprendo un range di magnitudini irraggiungibili per altri telescopi"*, spiega Antonio Cabrera, responsabile delle operazioni scientifiche al GTC:

Con questi valori, insieme alla temperatura e alla luminosità delle subnane fredde ottenute dalle osservazioni, gli autori hanno potuto validare, per la prima volta, le relazioni teoriche tra massa, raggio, luminosità e temperatura per le più antiche stelle della nostra galassia. ■

Hubble assembla un'ampia veduta dell'universo distante

by NASA/ESA

Gli astronomi hanno messo assieme il più grande e completo "libro di storia" delle galassie in un'unica immagine, utilizzando 16 anni di osservazioni dall'Hubble Space Telescope. Il mosaico del cielo profondo, creato a partire da quasi 7500 singole esposizioni, fornisce un ampio ritratto dell'universo distante, contenente 265.000 galassie che si estendono per 13,3 miliardi di anni, fino a soli 500 milioni di anni dopo il Big Bang. Le galassie più deboli e lontane hanno solo un decimiliardesimo della luminosità di ciò che l'occhio umano può vedere. Anche la storia evolutiva dell'universo è raccontata in questa ampia visione.

Il ritratto mostra come le galassie cambiano nel tempo, costruendo sé stesse fino a diventare le galassie giganti visibili nell'universo vicino.

Questo ambizioso sforzo, chiamato Hubble Legacy Field, combina an-

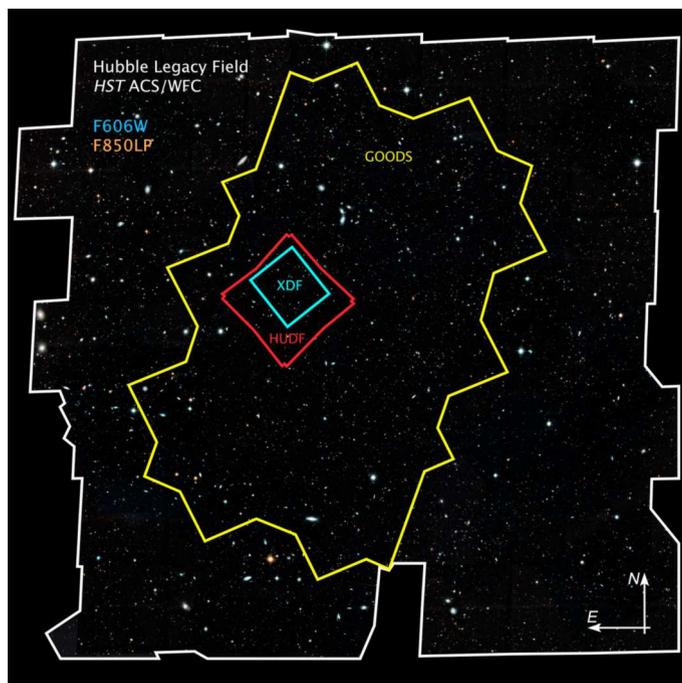
che le osservazioni fatte in diverse surveys del profondo cielo da Hub-

ble, tra cui l'eXtreme Deep Field (XDF), la visione più profonda del-

l'universo. La gamma di lunghezze d'onda si estende dalla luce ultravioletta a quella dell'infrarosso vicino, catturando le caratteristiche chiave dell'assemblaggio delle galassie nel tempo.

"Ora che siamo andati oltre le precedenti indagini, stiamo raccogliendo molte galassie più distanti nel più grande set di dati mai prodotto da Hubble", ha detto Garth Illingworth, dell'Università della California, Santa Cruz, leader del team che ha assemblato l'immagine.

"Questa immagine contiene l'intera storia della crescita delle galassie nell'universo, dal loro tempo come 'infanti' a quando sono diventate 'adulte' a tutti gli effetti. Nessun'altra immagine sorpasserà questa fino a quando non verranno lanciati futuri telescopi spaziali. Abbiamo messo insieme questo mosaico come strumento per noi stessi e per altri astronomi", ha aggiunto Illin-



Questa immagine mostra le dimensioni e le posizioni all'interno dell'Hubble Legacy Field delle due aree che Hubble aveva studiato per prime in questa regione, il Great Observatories Origins Deep Survey (GOODS) e l'Hubble Ultra Deep Field (HUDF), insieme all'immagine più profonda mai presa da Hubble, l'eXtreme Deep Field (XDF). [NASA, ESA, G. Illingworth and D. Magee (University of California, Santa Cruz), K. Whitaker (University of Connecticut), R. Bouwens (Leiden University), P. Oesch (University of Geneva), and the Hubble Legacy Field team]



Gli astronomi hanno sviluppato un mosaico dell'universo distante, chiamato Hubble Legacy Field, che documenta 16 anni di osservazioni del telescopio spaziale Hubble. L'immagine contiene oltre 200 mila galassie che si estendono per 13,3 miliardi di anni, fino a soli 500 milioni di anni dopo il Big Bang. [NASA, ESA, G. Illingworth and D. Magee (University of California, Santa Cruz), K. Whitaker (University of Connecticut), R. Bouwens (Leiden University), P. Oesch (University of Geneva), and the Hubble Legacy Field team]

gworth. "L'aspettativa è che questa survey porti a una comprensione più coerente, approfondita e più ampia dell'evoluzione dell'universo negli anni futuri." L'immagine fornisce un enorme catalogo di galassie lontane. "Le notevoli misurazioni ad alta risoluzione delle numerose galassie in questo catalogo consentono un'am-

pla gamma di studi extragalattici", ha detto la ricercatrice capo del catalogo Katherine Whitaker, della University of Connecticut, a Storrs. "Spesso, questo tipo di indagini hanno prodotto scoperte inattese che hanno avuto il più grande impatto sulla nostra comprensione dell'evoluzione delle galassie."

Le galassie sono i segnaposto dello spazio, come una volta le definì l'astronomo Edwin Hubble, un secolo fa. Le galassie consentono agli astronomi di tracciare l'espansione dell'universo, offrono indizi sulla fisica fondamentale del cosmo, mostrano quando hanno origine gli elementi chimici e consentono le condizioni

Questo video esplora i dettagli dell'Hubble Legacy Field. [NASA, ESA, G. Illingworth and D. Magee (University of California, Santa Cruz), K. Whitaker (University of Connecticut), R. Bouwens (Leiden University), P. Oesch (University of Geneva), and the Hubble Legacy Field team. Music: James Creasey]

za, la maggior parte di queste esposizioni non era stata messa insieme in un modo coerente che può essere utilizzato da qualsiasi ricercatore. Gli astronomi possono selezionare nel Legacy Field i dati che vogliono e lavorare con essi immediatamente, anziché dover eseguire una quantità enorme di riduzione dei dati prima di condurre analisi scientifiche."

L'immagine, insieme alle singole esposizioni che costituiscono la nuova veduta,

è disponibile per la comunità astronomica mondiale attraverso il Mikulski Archive for Space Telescopes (MAST). MAST, un database online di dati astronomici di Hubble e di altre missioni della NASA, si trova presso lo Space Telescope Science Institute di Baltimora, nel Maryland.

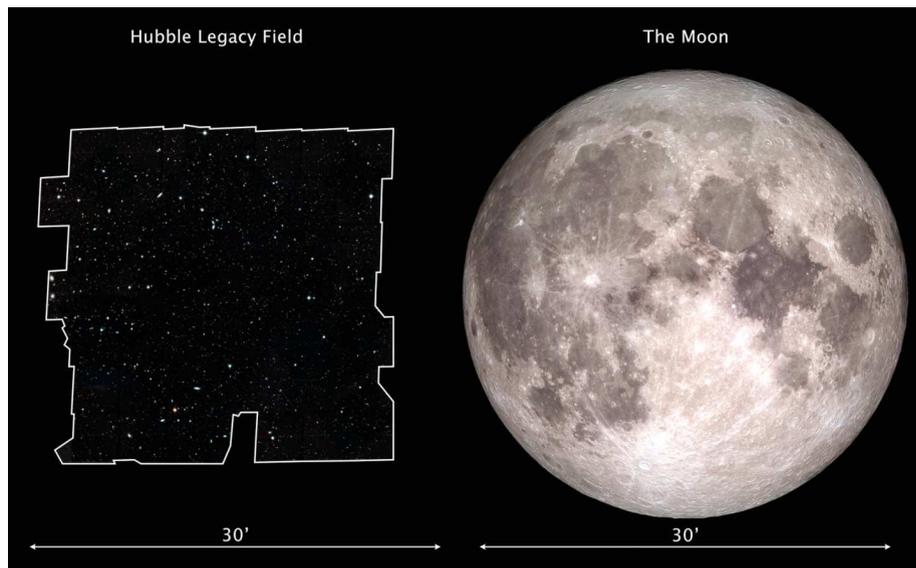
Il telescopio spaziale Hubble ha fatto molta strada nel prendere "campioni" sempre più fondamentali dell'universo distante. Dopo il suo lancio nel 1990, gli astronomi

che alla fine hanno portato alla comparsa del nostro sistema solare e della vita.

Questa veduta più ampia contiene circa 30 volte più galassie dei precedenti campi profondi. La nuova immagine, un mosaico di istantanee multiple, copre quasi la larghezza della Luna piena. L'XDF, che è penetrato più a fondo nello spazio rispetto a questa visione più ampia, si trova in questa regione, ma copre meno di un decimo del diametro della Luna piena. Il Legacy Field svela anche uno zoo di oggetti insoliti. Molti di essi sono i resti di caotici disastri galattici, risalenti a un periodo dell'universo primordiale in cui piccole galassie giovani si scontrarono e si fusero con altre galassie.

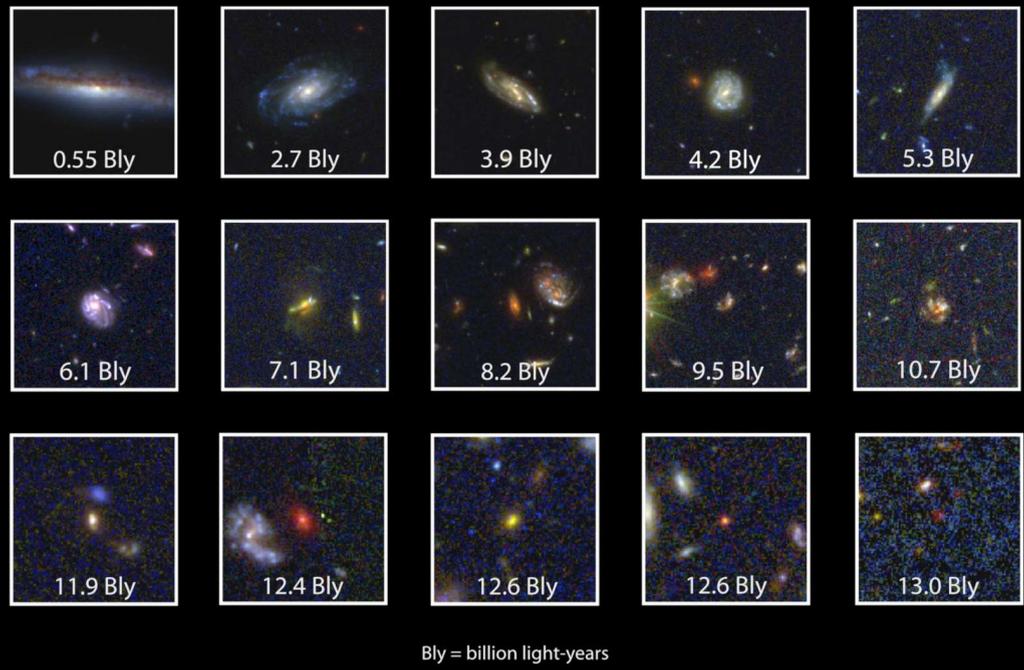
Assemblare tutte le osservazioni era un compito immenso. L'immagine comprende il lavoro collettivo di 31 programmi Hubble condotti da diversi gruppi di astronomi. Hubble ha trascorso più tempo su questa piccola area che su qualsiasi altra regione del cielo, per un totale di oltre 250 giorni, che rappresentano quasi tre quarti di un anno.

"Il nostro obiettivo era riunire tutti i 16 anni di esposizioni in una immagine lascito", ha spiegato Dan Magee, della University of California, Santa Cruz, responsabile dell'elaborazione dei dati del team. "In preceden-



Questo grafico confronta le dimensioni apparenti in cielo dell'Hubble Legacy Field con le dimensioni angolari della Luna. [Hubble Legacy Field Image: NASA, ESA, and G. Illingworth and D. Magee (University of California, Santa Cruz); Moon Image: NASA, GSFC, and Arizona State University]

Questo grafico rivela le immagini ravvicinate di 15 delle 265 000 galassie dell'Hubble Legacy Field. Le galassie sono sparse nel tempo, da 550 milioni di anni fa a 13 miliardi di anni fa. La loro luce sta arrivando sulla Terra ora, dopo aver attraversato lo spazio per tutti quegli anni. Questa raccolta di immagini consente agli astronomi di guardare indietro nel tempo per vedere le galassie quando erano molto giovani, nelle primissime epoche dell'universo.



Bly = billion light-years

L'universo ha 13,8 miliardi di anni. Il pannello superiore delle immagini mostra galassie "adulte" mature; il pannello intermedio mostra le galassie nella loro "adolescenza" quando stanno crescendo e cambiando drammaticamente; il pannello in basso mostra galassie piccole e giovani. [NASA, ESA, G. Illingworth and D. Magee (University of California, Santa Cruz), K. Whitaker (University of Connecticut), R. Bouwens (Leiden University), P. Oesch (University of Geneva), and the Hubble Legacy Field team]

hanno discusso se valesse la pena spendere una parte del tempo telescopico in una "battuta di pesca" per fare un'esposizione molto lunga di un piccolo pezzo di cielo apparentemente vuoto. L'immagine risultante, l'Hubble Deep Field del 1995, ha catturato in un solo punto diverse migliaia di galassie mai viste prima. Il coraggioso sforzo è stata una pietra miliare e una dimostrazione del concetto che ha posto le basi per future immagini in profondità.

Nel 2002, l'Advanced Camera for Surveys di Hubble è andata ancor più in profondità, per scoprire 10 000 galassie in una singola "istantanea". Nel 2012, gli astronomi hanno utilizzato le esposizioni dalla Wide Field Camera 3 (WFC3) di Hubble, installata nel 2009, per assemblare l'immagine eXtreme Deep Field. A differenza delle precedenti fotocame-

re di Hubble, la WFC3 copre un intervallo di lunghezza d'onda più ampio, dall'ultravioletto al vicino infrarosso.

Questo nuovo mosaico di immagini è il primo di una serie di immagini denominate Hubble Legacy Field. Il team sta lavorando a una seconda serie di immagini, per un totale di oltre 5200 esposizioni di un'altra area del cielo. In futuro, gli astronomi sperano di ampliare il range multi-lunghezza d'onda delle immagini legacy, per includere dati infrarossi con lunghezze d'onda maggiori e osservazioni nei raggi X ad alta energia di altri due grandi osservatori della NASA, i telescopi spaziali Spitzer e Chandra.

L'immenso numero di galassie presenti nel Legacy Field sono anche il primo obiettivo per i futuri telescopi. "Esso preparerà davvero il ter-

reno per il Wide Field Infrared Survey Telescope (WFIRST) della NASA", ha affermato Illingworth. "The Legacy Field è un apripista per WFIRST, che catturerà un'immagine 100 volte più grande di una tipica foto di Hubble. In sole tre settimane di osservazioni da parte di WFIRST, gli astronomi saranno in grado di assemblare un campo molto più profondo e largo più del doppio rispetto all'Hubble Legacy Field."

Inoltre, l'imminente James Webb Space Telescope della NASA consentirà agli astronomi di spingersi molto più in profondità nel Legacy Field, per rivelare come le galassie infanti siano effettivamente cresciute.

La copertura a infrarossi di Webb andrà oltre i limiti di Hubble e Spitzer per aiutare gli astronomi a identificare le prime galassie nell'universo. ■

GRAVITY apre nuovi orizzonti nell'imaging di esopianeti

by ESO / Anna Wolter

Lo strumento GRAVITY, installato sul VLT (Very Large Telescope Interferometer) dell'ESO, ha effettuato la prima osservazione diretta di un esopianeta mediante interferometria ottica. Questo metodo ha rivelato una complessa esatmosfera con nubi contenenti ferro e silicati che turbinano in una tempesta di dimensioni pari a quelle del pianeta. La tecnica presenta possibilità uniche per caratterizzare molti degli esopianeti oggi conosciuti. Il risultato è stato annunciato in una lettera pubblicata dalla rivista *Astronomy and Astrophysics* da parte della collaborazione GRAVITY, lettera in cui sono state presentate le osservazioni dell'esopianeta HR8799e, ottenute con l'interferometria ottica. L'esopianeta è stato scoperto nel 2010 in orbita attorno

a HR8799, giovane stella di sequenza principale che si trova a circa 129 anni luce dalla Terra nella costellazione di Pegaso. Il risultato, che rivela nuove proprietà di HR8799e, ha richiesto uno strumento con altissima risoluzione e sensibilità. GRAVITY può utilizzare simultaneamente i quattro telescopi del VLT dell'ESO e simulare un singolo telescopio più grande utilizzando una tecnica nota come interferometria. Ciò crea un super-telescopio, il VLTi, che raccoglie e

Rappresentazione di fantasia dell'esopianeta HR8799e, oggetto dello studio. [ESO/L. Calçada]



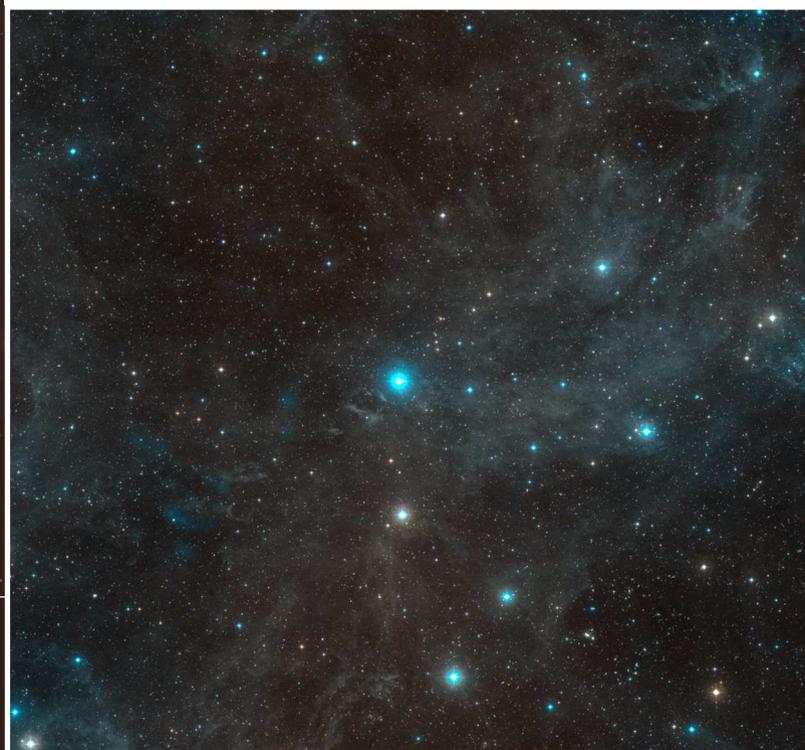
distingue con precisione la luce dell'atmosfera di HR8799e da quella della sua stella madre. HR8799e è un "super-Giove", un mondo diverso da tutti quelli del nostro sistema solare, sia più massiccio sia molto più giovane di qualsiasi pianeta in orbita attorno al Sole. Con un'età di appena 30 milioni di anni, questo pianeta extrasolare è abbastanza giovane da offrire agli scienziati una nuova finestra sulla formazione dei pianeti e dei sistemi planetari.

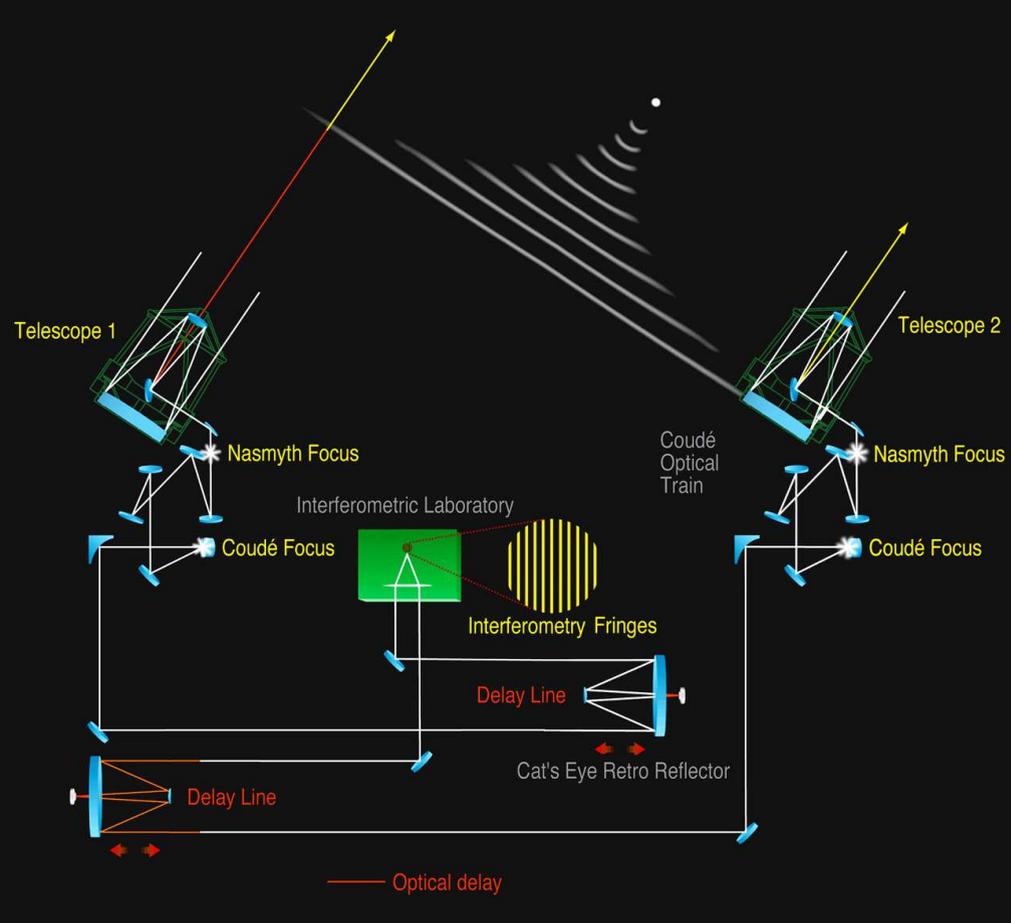
L'esopianeta è completamente inospitale, l'energia residua dalla sua formazione e un potente effetto serra riscaldano HR8799e a una temperatura di circa 1000 °C.

Per la prima volta l'interferometria ottica è stata utilizzata per rivelare i dettagli di un pianeta extrasolare e la nuova tecnica ha fornito uno spettro di qualità senza precedenti, dieci volte più dettagliato rispetto alle osservazioni del passato.

Le misure sono state in grado di rivelare la composizione dell'atmosfera di HR8799e, che conteneva alcune sorprese.

Questa panoramica mostra i dintorni della giovane stella HR8799, nella costellazione di Pegaso. L'immagine è stata ottenuta da materiale della DSS2 (Digitized Sky Survey 2). [ESO/Digitized Sky Survey 2, Davide de Martin]





Schema dell'interferometro del VLTI. La luce da un oggetto celeste distante entra in due dei telescopi del VLTI e viene riflessa dai vari specchi nel tunnel interferometrico, al di sotto della piattaforma di osservazione, sulla cima del Paranal. Due linee di ritardo con carrelli mobili correggono in continuazione la lunghezza dei cammini in modo che i due fasci interferiscano costruttivamente e producano frange di interferenza nel fuoco interferometrico in laboratorio. [ESO]

vole di silicati e particelle di ferro, che si disgregano e piovono verso l'interno. Questo è il quadro dell'atmosfera dinamica di un esopianeta gigante alla nascita, sottoposto a complessi processi fisici e chimici."

Il risultato si basa sulla serie di incredibili scoperte di GRAVITY, tra le quali alcune eccezionali come l'osserva-

"La nostra analisi ha dimostrato che HR8799e ha un'atmosfera che contiene molto più monossido di carbonio rispetto al metano, qualcosa che non ci si aspetta dalla chimica di equilibrio", spiega il leader dell'equipe Sylvestre Lacour, ricercatore CNRS

all'Osservatorio di Parigi – PSL e all'Istituto Max Planck di fisica extraterrestre. "Possiamo spiegare al meglio questo risultato sorprendente con venti verticali nella parte superiore dell'atmosfera che impediscono al monossido di carbonio di reagire con l'idrogeno per formare metano". L'equipe ha scoperto che l'atmosfera contiene anche nubi ricche di polvere di ferro e di silicati. Combinando questo risultato con l'eccesso di monossido

di carbonio, possiamo pensare che l'atmosfera di HR8799e sia sottoposta a una tempesta enorme e violenta.

"Le nostre osservazioni suggeriscono una palla di gas illuminata dall'interno, con raggi di luce calda che turbinano attraverso le zone tempestose di nubi oscure", spiega Lacour. "La convezione sposta le nu-

Questo video riassume la prima osservazione diretta di un pianeta extrasolare usando l'interferometria ottica. [ESO]

zione effettuata l'anno scorso del gas che turbinava al 30% della velocità della luce appena fuori l'orizzonte degli eventi del massiccio buco nero nel Centro Galattico.

Si aggiunge ora un nuovo modo di osservare gli esopianeti al già vasto arsenale di metodi disponibili ai telescopi e agli strumenti dell'ESO, aprendo la strada a molte nuove scoperte notevoli. ■

Questo video consiste di 7 immagini di HR8799 scattate con il Telescopio Keck in 7 anni. Il video è stato realizzato da Jason Wang, i dati sono stati ridotti da Christian Marois e le orbite sono state adattate da Quinn Konopacky. Bruce Macintosh, Travis Barman e Ben Zuckerman hanno assistito nelle osservazioni. [J. Wang et al.]

BELLINCIONI

◆ ITALIAN HIGH PRECISION MOUNTS ◆

Montatura Beta P-HPE con elettronica Astrometric Prime TCS encoders a 27 bits (0.01") latitudine da 0 a 90°

per informazioni:

Officina meccanica Bellincioni

Via Gramsci 161/ B - 13876 Sandigliano BI

Tel. 015691553 info@bellincioni.com

www.bellincioni.com

www.facebook.com/Montature-equatoriali-Bellincioni-482384581802160/





win spends 40 days in orbit
Bloostar: space at your fingertips

Una sonda a casos del Sol
Un nuevo tránsito solar en el disco de KIC 846285

Un hotel extra-lusso in orbita terrestre

Un lago glaciale possibile su Marte
Soluzione to the mysteries of Uranus

Hayabusa2 trabajando en Ryugu

Barnard's Star b, la super-Terra più vicina
Bennu, Didymoon e la difesa planetaria

Tabby's star, un mistero non risolto
Deux sondes exploreront le système solaire primitif

Missione PLATO, il passo decisivo
Le pulsar nel mirino di NICER

L'industria miniere va au-delà de la Terre
Une nouvelle Supernova au-dessus de Munich

Hayabusa2 trabajando en Ryugu

Barnard's Star b, la super-Terra più vicina
Bennu, Didymoon e la difesa planetaria

Barnard's Star b, la super-Terra più vicina
Bennu, Didymoon e la difesa planetaria

4 strani segnali dalla Galassia

Una nuova origine per la cintura d'asteroidi
Deep Space Gateway, repartir de la Lune

Un hotel extra-lusso in orbita terrestre

Un hotel extra-lusso in orbita terrestre

Un hotel extra-lusso in orbita terrestre

50 years ago, we walked on the Moon

The second biggest meteorite discovered

The first interstellar asteroid

Chicxulub: l'asteroide che uccise i dinosauri

Noticias desde el sistema TRAPPIST

Le projet Genesis e protection planetaria

Le rover Opportunity si è ritirato

Le rover Opportunity si è ritirato



APO Refractor Tecnosky Quadruplet Apo AG70 F5

The AG70 is our recommendation for astrophotographers who are looking for a compact telescope with high speed and a large image circle.
4-element quadruplet design with FPL53 triplet objective for an image without chromatic error.
Stable 2.5" R&P focuser with 1:10 dual transmission - suitable for accessories up to 5 kg.

~~€ 1299~~ € 1.095

APO Refractor Tecnosky Triplet Apo FPL53 80/480mm V2

A highly corrected, fast apochromat. Its compact dimensions make it a perfect travelling telescope, also ideal for astrophotography.

One of the best 2,5" focusers in its class, plain bearing mounted draw tube, adjustment by rack and pinion, designed for high payload.



€ 890

PROMO



Tecnosky Triplet Apo
FPL53 80/480mm V2
+
Flattner Tecnosky 1X

€ 890



Tecnosky Triplet Apo
FPL53 80/480mm V2
+
Flattner/Reducer 0,8X
4 elements

€ 920



Tecnosky Triplet Apo
FPL53 80/480mm V2
+
Flattner FF Tecnosky 2,5"

€ 995



NortheK

Instruments - Composites - Optics

DALL KIRKHAM 350 MM

F/20 OSTRUZIONE 23%

OTTICA IN SUPREMAX 33 DI SCHOTT

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.

DISPONIBILE ANCHE NELLE VERSIONI
NEWTON F/4.7 CON CORRETTORE DA 3"

RITCHEY CHRÉTIEN F/9

CON CORRETTORE/RIDUTTORE

CASSEGRAIN CLASSICO F/15

