

L'industria mineraria va oltre la Terra

Una nuova "Supernova" a Monaco

Due notevoli scoperte di Curiosity

- Prima misurazione precisa della distanza di un ammasso globulare
- Il ladro stellare è il compagno superstite di una supernova
- Rilevato l'elio in una esatmosfera per la prima volta
- Formazione stellare appena 250 mln di anni dopo il Big Bang
- La più completa survey ultravioletta di galassie vicine
- Un asteroide in esilio nelle lande più esterne del sistema solare

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

4

L'industria mineraria va oltre la Terra

Quando l'essere umano colonizzerà lo spazio vicino avrà bisogno di grandi quantità di materie prime con le quali costruire gli habitat che gli consentiranno di vivere senza dipendere dalla madre Terra. Gli asteroidi forniranno gran parte delle risorse necessarie e l'industria mineraria sta già guardando...

14

Troppe stelle massicce nelle galassie di tipo "starburst"

Un gruppo di scienziati, con a capo l'astronomo Zhi-Yu Zhang dell'Università di Edinburgo, ha usato il telescopio ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) per studiare l'Universo remoto, e in particolare stimare la proporzione di stelle massicce in quattro galassie di tipo "starburst" lontane e ricche...

16

Prima misurazione precisa della distanza di un ammasso globulare

Utilizzando il telescopio spaziale Hubble, gli astronomi hanno misurato per la prima volta con precisione la distanza di uno degli oggetti più antichi dell'universo, una raccolta di stelle nate poco dopo il Big Bang. Questa nuova e raffinata misurazione fornisce una stima indipendente dell'età dell'universo e aiuterà...

22

Il ladro stellare è il compagno superstite di una supernova

Diciassette anni fa, gli astronomi videro una supernova esplodere a 40 milioni di anni luce di distanza, nella galassia denominata NGC 7424, situata nella costellazione australe della Gru. Ora, nello sbiadito bagliore di quell'esplosione, Hubble ha catturato la prima immagine del compagno sopravvissuto di...

24

Due notevoli scoperte di Curiosity

La ricerca della vita su Marte ha ottenuto nuovi risultati molto interessanti grazie al lavoro del rover Curiosity della NASA. I dati raccolti evidenziano la presenza di composti organici sulla superficie del pianeta e una misteriosa variazione stagionale della concentrazione di metano nel Gale Crater. Alla base di questi scenari...

30

Rilevato l'elio in una esatmosfera per la prima volta

Un team internazionale di astronomi, guidato da Jessica Spake, dottoranda presso l'Università di Exeter, nel Regno Unito, ha utilizzato la Wide Field Camera 3 di Hubble per scoprire l'elio nell'atmosfera dell'esopianeta WASP-107b. Questo è il primo rilevamento del suo genere. Spake ha spiegato l'importanza...

32

Formazione stellare appena 250 mln di anni dopo il Big Bang

Un'equipe internazionale di astronomi ha usato ALMA per osservare una galassia distante, MACS1149-JD1. Hanno rivelato un debole chiarore emesso dall'ossigeno ionizzato nella galassia. Mentre questa luce infrarossa viaggiava nello spazio, l'espansione dell'Universo ne allungava più di dieci volte la lunghezza d'onda...

38

Una nuova "Supernova" a Monaco

Il 26 aprile 2018, il Planetario e Centro Visite Supernova dell'ESO è stato inaugurato ufficialmente: le sue porte sono aperte al pubblico dal 28 aprile. Il centro, situato presso il Quartier Generale dell'ESO a Garching, Germania, offre ai visitatori un'esperienza coinvolgente dell'astronomia in generale e di...

44

SPHERE rivela uno zoo di dischi intorno alle giovani stelle

Lo strumento SPHERE installato sul VLT (Very Large Telescope) dell'ESO in Cile permette agli astronomi di sopprimere la luce brillante delle stelle vicine per fornire una miglior veduta delle regioni che le circondano. Questa raccolta di immagini di SPHERE è solo un esempio dell'ampia varietà di dischi di polvere...

48

Un asteroide in esilio nelle lande più esterne del sistema solare

Le prime fasi del sistema solare furono tempestose. Secondo alcuni modelli teorici che descrivono questo periodo, i giganti gassosi appena formati hanno imperversato nel sistema solare, espellendo i piccoli corpi rocciosi dalla zona interna del sistema solare fino a orbite remote, a grandi distanze dal Sole. In particolare...

A futuristic lunar mining station is depicted on the moon's surface. The station features a large, circular cutterhead with multiple cutting tools, positioned to mine the lunar regolith. The structure is illuminated by bright lights, and the background shows the dark, starry sky of space. The overall scene conveys a sense of advanced technology and space exploration.

L'industria mineraria va oltre la Terra

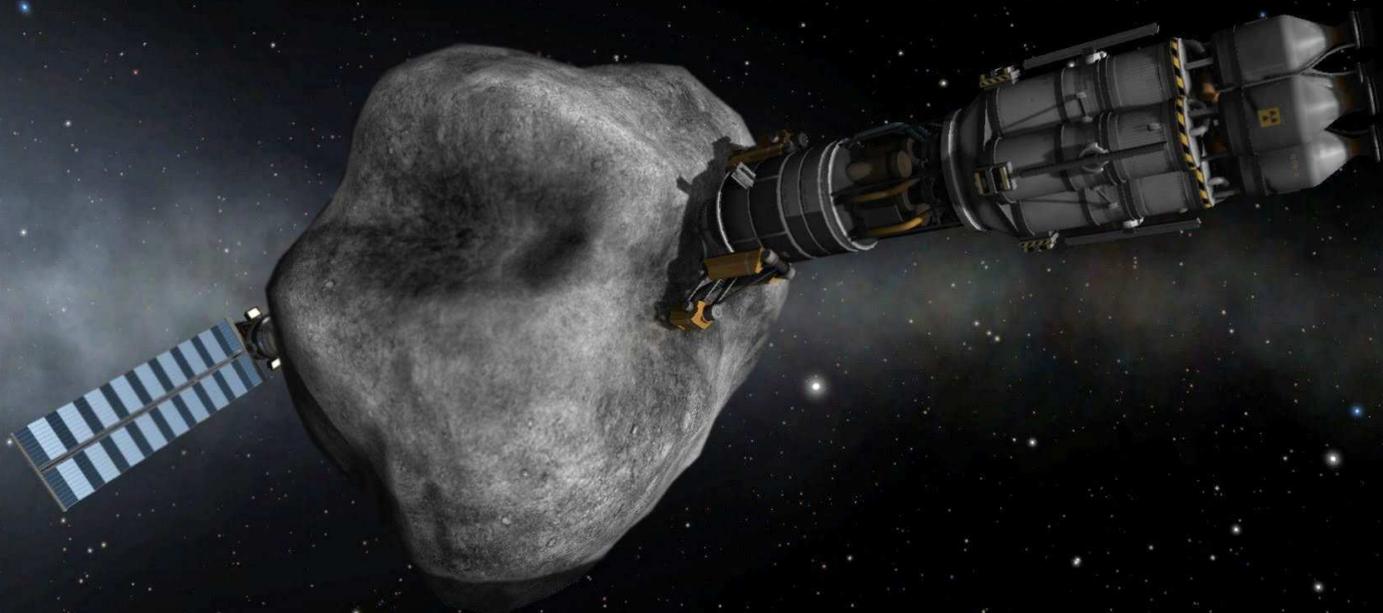
di Michele Ferrara

Quando l'essere umano colonizzerà lo spazio vicino avrà bisogno di grandi quantità di materie prime con le quali costruire gli habitat che gli consentiranno di vivere senza dipendere dalla madre Terra. Gli asteroidi forniranno gran parte delle risorse necessarie e l'industria mineraria sta già guardando verso quella nuova frontiera. Le difficoltà da superare per trasformare gli asteroidi in miniere sono però molto rilevanti.

Sullo sfondo, un ipotetico impianto minerario in azione sulla superficie di un corpo roccioso del sistema solare.

Un ruolo di primo piano nello sconvolgimento dell'ecosistema terrestre è indubbiamente giocato dall'industria mineraria. L'estrazione e la lavorazione delle risorse del sottosuolo comporta quasi inevitabilmente l'inquinamento dell'ambiente

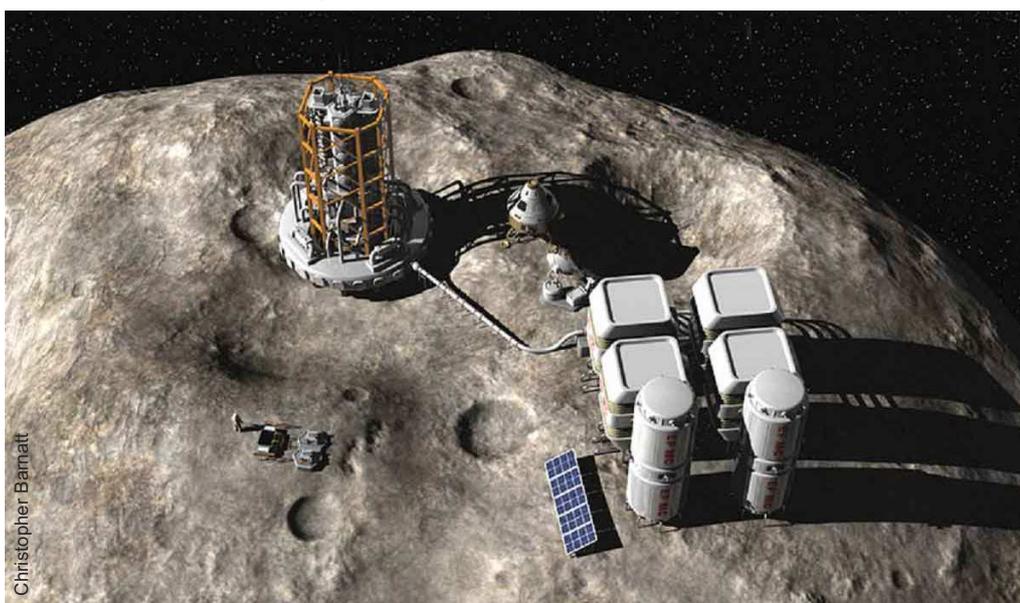
e, se i giacimenti sono superficiali, le cicatrici lasciate dall'opera dell'uomo possono perdurare per milioni di anni. Anche riducendo al minimo l'impatto di quelle attività, rimane un problema di fondo: le risorse minerarie prima o poi si esauriscono, e la loro



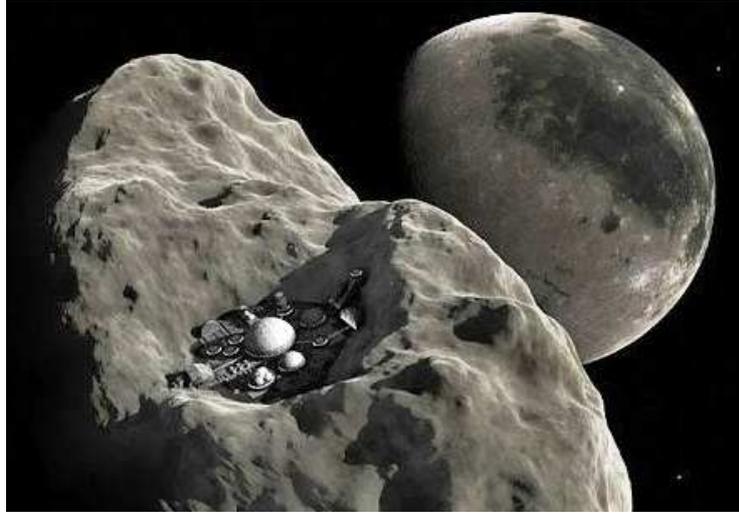
disponibilità e distribuzione sulla superficie terrestre appaiono insufficienti a soddisfare le nostre necessità sul lungo periodo, soprattutto se consideriamo l'aumento demografico previsto per i prossimi decenni, una vera bomba sociale a tempo. L'industria mineraria del futuro avrà pertanto una scelta obbligata, quella di estendere le proprie attività oltre la Terra. Le risorse più vicine al nostro pianeta si trovano sulla Luna, ma la gravità del nostro satellite è un severo ostacolo per lo sfruttamento a breve termine di quella ricchezza. L'unica alternativa ragionevole è rap-

presentata dagli asteroidi con orbite simili a quella terrestre, i cosiddetti Near Earth Asteroids (NEAs), i quali sono solitamente molto piccoli e quindi facili da abbordare. Ed è proprio sui NEAs che da qualche anno si sta seriamente focalizzando l'attenzione di astronomi specialisti di asteroidi e di ingegneri minerari. L'idea di sfruttare quei piccoli corpi rocciosi per l'approvvigionamento di materie prime che scarseggiano sulla Terra, o che non conviene trasportare dalla Terra, è in realtà vecchia di decenni ed è nata contestualmente all'idea di costruire colonie nello spazio.

In questa pagina e nella successiva, vediamo alcune fantasiose realizzazioni di impianti industriali dedicati all'estrazione di materie prime dalle superfici di quattro ipotetici NEAs. Un giorno vedremo realmente scenari di questo tipo, ma non nell'immediato futuro.



Christopher Barnatt



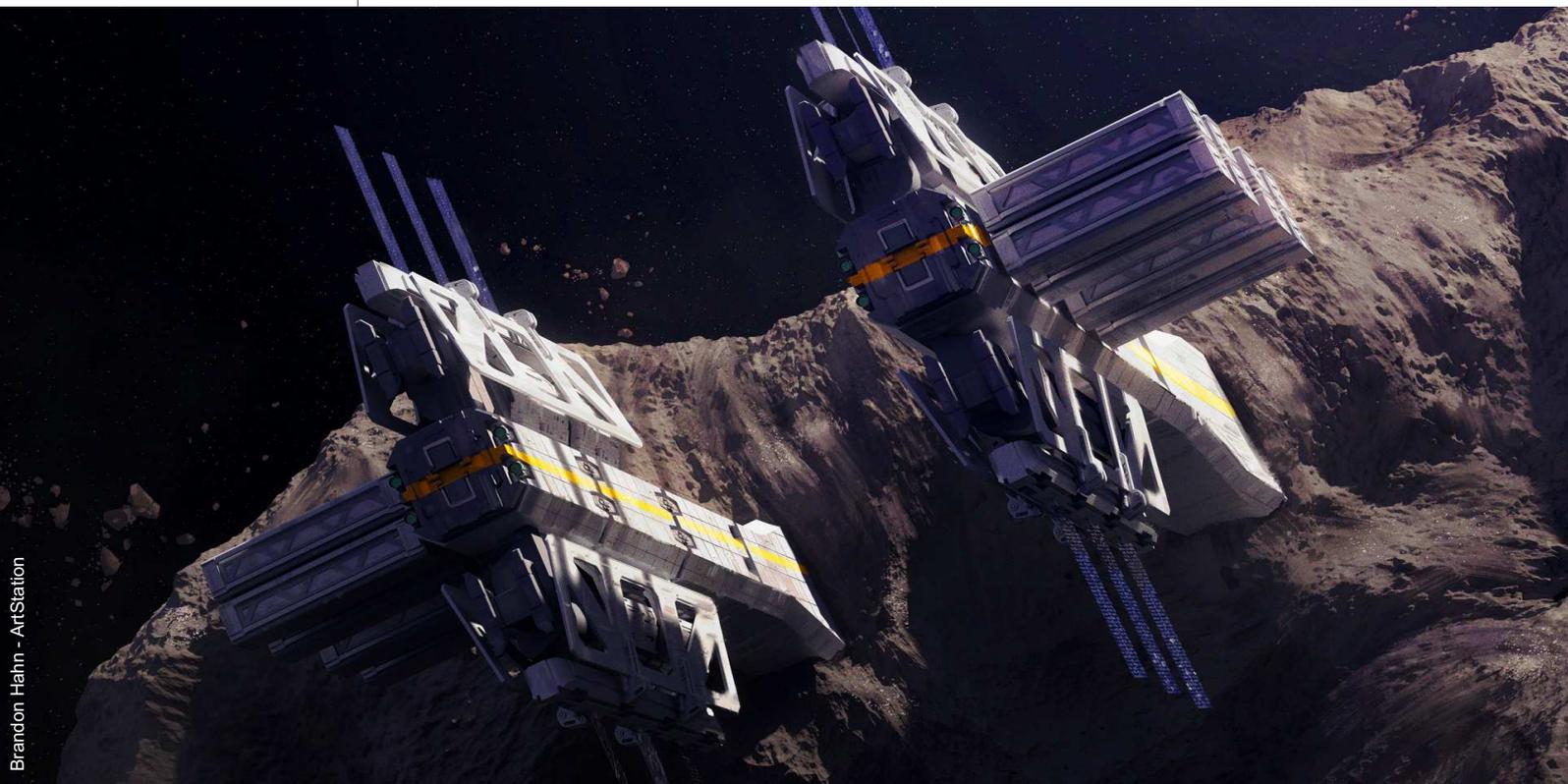
Il primo tentativo di affrontare concretamente l'argomento è però recente, risale al settembre 2016, quando decine di scienziati, tecnici e imprenditori si sono incontrati in Lussemburgo per tracciare le linee guida di quello che potrebbe essere l'inizio dello sfruttamento minerario dei NEAs. In particolare, sono state evidenziate le principali lacune nella conoscenza scientifica e tecnica che è necessario colmare prima di andare oltre. Il meeting, denominato Asteroid Science Intersections with In-Space Mine Engineering (ASIME) 2016, ha prodotto un libro bianco intitolato "Answers to Questions from the

Asteroid Miners", presentato nel settembre 2017 all'European Planetary Science Congress 2017 di Riga (Lettonia) da JL Galache (già del Minor Planet Center, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, ora Chief Technology Officer di Aten Engineering e consigliere di Deep Space Industries) e dalla prima autrice Amara Graps (University of Bath, UK).

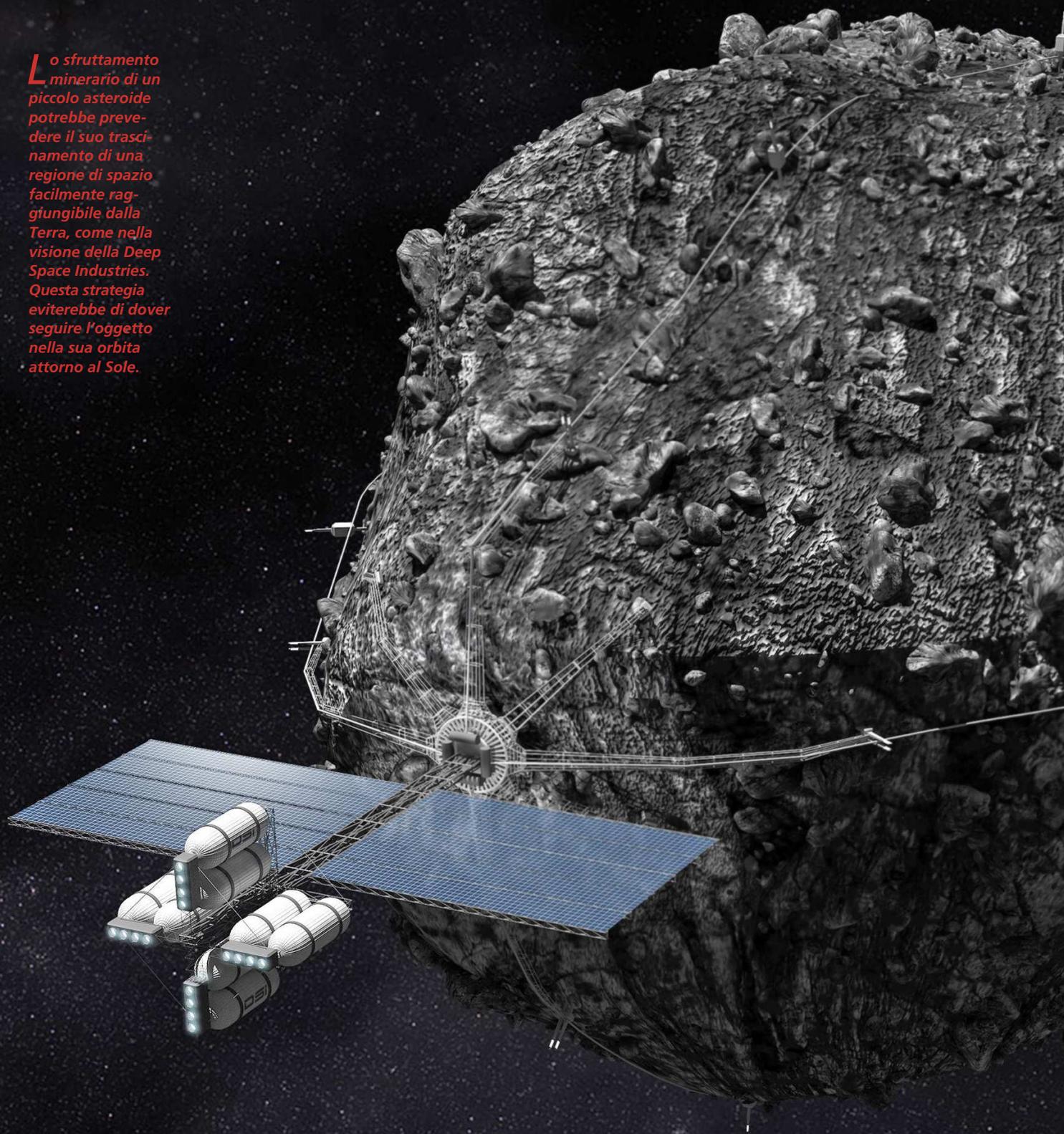
Quel documento affronta una serie di ar-

gomenti che puntualizzano la necessità di approfondire lo studio delle proprietà dei NEAs come passo iniziale verso la realizzazione delle prime missioni minerarie.

Su un totale di oltre 750000 asteroidi identificati, quelli che possono transitare nelle vicinanze della Terra (a meno di 1,3 UA) sono circa 17000. Di tutti questi conosciamo con sufficiente precisione solo le orbite, e appena di poche decine di essi conosciamo anche, con approssimazione, alcune proprietà chimico-fisiche. Questa scarsità di informazioni è dovuta essenzialmente a due fattori. Il primo è legato alle finalità delle



Lo sfruttamento minerario di un piccolo asteroide potrebbe prevedere il suo trascinamento di una regione di spazio facilmente raggiungibile dalla Terra, come nella visione della Deep Space Industries. Questa strategia eviterebbe di dover seguire l'oggetto nella sua orbita attorno al Sole.



surveys dedicate alla scoperta di asteroidi potenzialmente pericolosi, il cui unico scopo è determinare le orbite di quegli oggetti. Il secondo è dovuto al fatto che i NEAs vengono scoperti generalmente quando sono al massimo della loro luminosità, ed essendo

le loro apparizioni molto fugaci non c'è solitamente l'opportunità di osservarli abbastanza a lungo e approfondire la loro conoscenza prima che divengano invisibili a qualunque telescopio. Non riuscendo a compiere osservazioni spettroscopiche, è impossi-



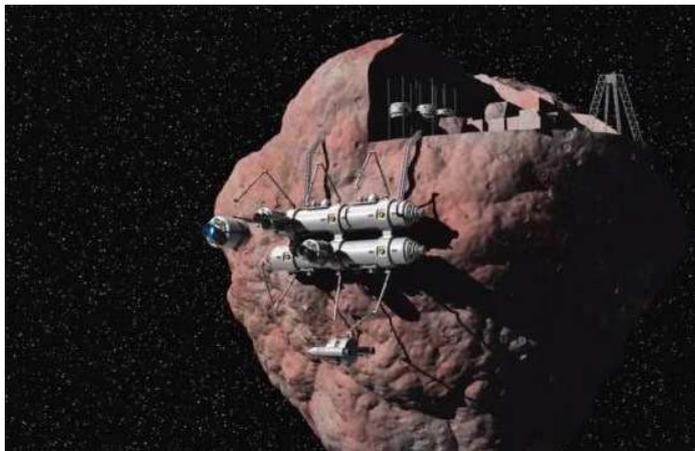
Nel video in alto, un prelievo di campioni da una superficie asteroidale, secondo la Deep Space Industries.

bile determinare la loro composizione mineralogica superficiale. Tutt'al più, conoscendo l'orbita di un determinato asteroide, possiamo ipotizzare che abbia ereditato gli elementi che costituivano il disco protoplanetario a quella distanza dal Sole, oppure che

abbia la medesima composizione di altri oggetti dinamicamente assimilabili, ma meglio conosciuti, appartenenti alla stessa famiglia, ovvero al medesimo progenitore. Il livello di incertezza rimane comunque elevato e se ciò non è stato finora un grosso problema, lo diventa nel momento in cui si progetta lo sfruttamento minerario di quei corpi, perché è indispensabile sapere in anticipo dove andare a scavare e che cosa estrarre.

Poiché gli asteroidi possono essere suddivisi grossolanamente in carboniosi, silicei e metallici, è evidente che serviranno minatori robotici con caratteristiche diverse a seconda delle superfici delle quali si occuperanno. Le compagnie minerarie sono particolarmente interessate agli asteroidi metallici perché sono ricchi di ferro e nichel, e l'esperienza delle miniere terrestri ci dice che dove sono presenti questi elementi è possibile trovare anche oro e platino. Secondo Martin Elvis (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics), considerando gli enormi investimenti necessari per sfruttare un asteroide, questo per essere redditizio deve produrre almeno 1 miliardo di dollari, una soglia forse raggiungibile se l'asteroide ha un diametro superiore ad almeno 1 km e contiene 10 parti per milione di platino. Ma ciò non è sufficiente, perché l'asteroide deve anche avere proprietà orbitali molto favorevoli al rendezvous, tali da portarlo ad avere una velocità relativa rispetto alla Terra inferiore ai 4,5 m/s.

Quanti NEAs esistono con questi requisiti minimi? Secondo una stima di Elvis, basata



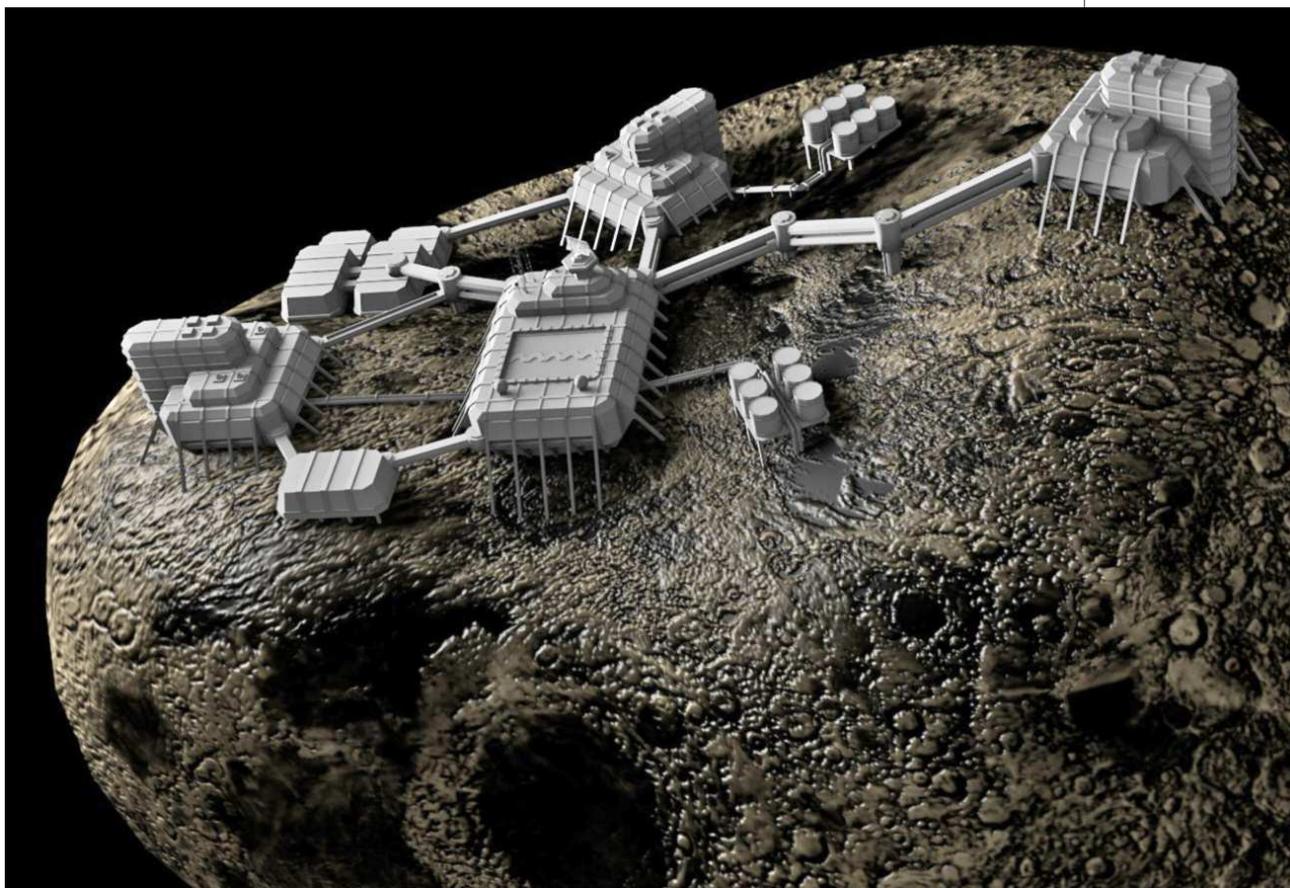
su presupposti e probabilità, il 4% dei 17000 NEAs potrebbero essere metallici, perché è quella la percentuale di meteoriti metalliche che cadono sulla Terra, rispetto al totale delle meteoriti. Questa valutazione (che ap-

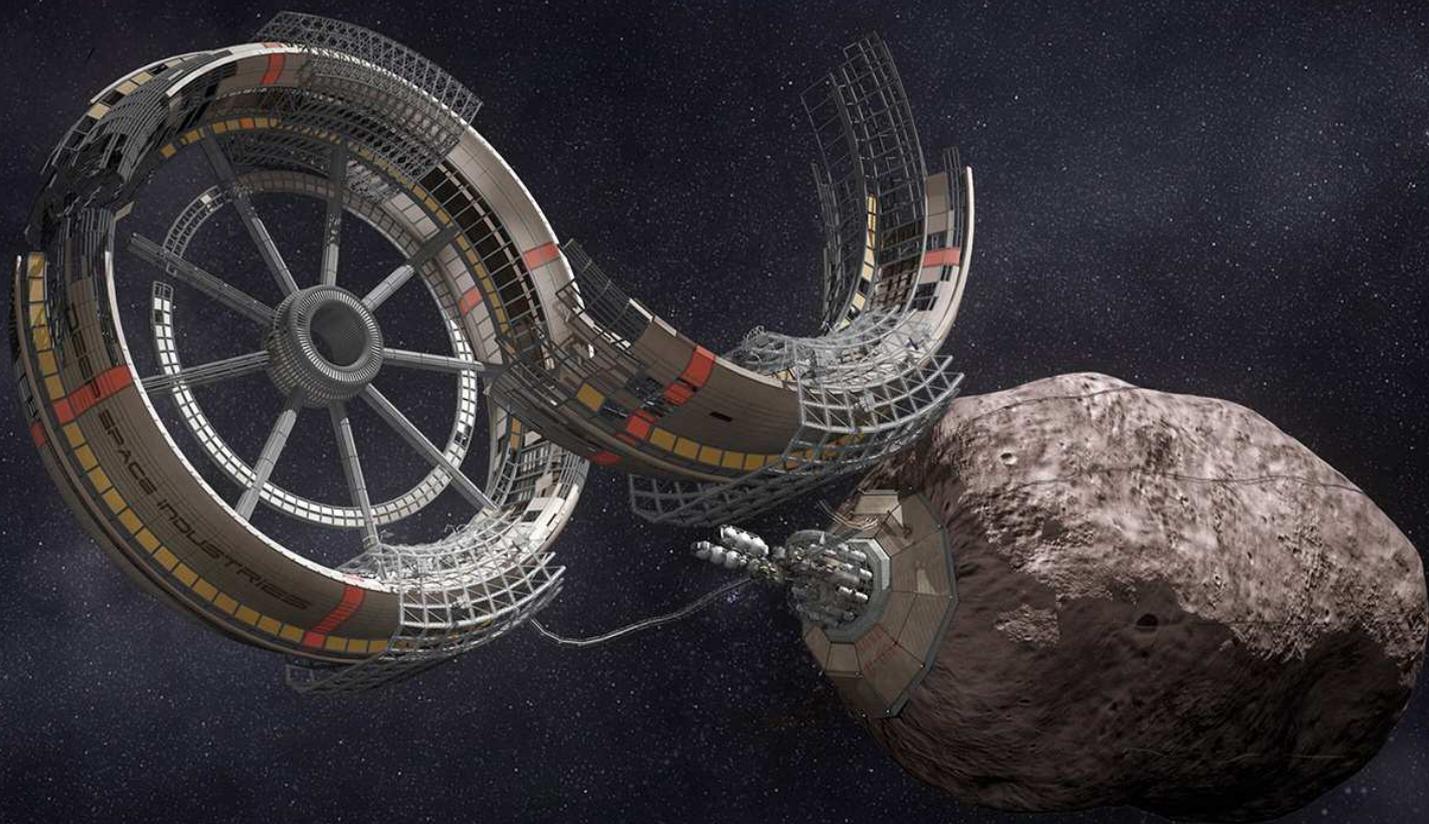
pare comunque piuttosto discutibile) e altri parametri più stringenti hanno portato Elvis ad affermare che gli asteroidi potenzialmente redditizi sono appena una decina, ma purtroppo non sappiamo quali sono.

Insomma si parte da zero, e l'obiettivo primario è pertanto scovare proprio quella manciata di NEAs nella moltitudine di quelli già scoperti e dei numerosissimi ancora da scoprire. Per trovarli, i ricercatori hanno in-

tenzione di organizzare una rete di telescopi al suolo, della classe 2-3 metri di diametro, in grado di compiere osservazioni spettrofotometriche nell'infrarosso, e allertabili in tempi rapidi. È inoltre in progetta-

I modelli di impianti minerari aggrappati sui due NEAs raffigurati in questa pagina evidenziano la necessità di ancorare saldamente le strutture alla superficie. Infatti, a causa della debolissima gravità di questi asteroidi, la pressione esercitata dagli escavatori potrebbe essere sufficiente a far decollare gli impianti.





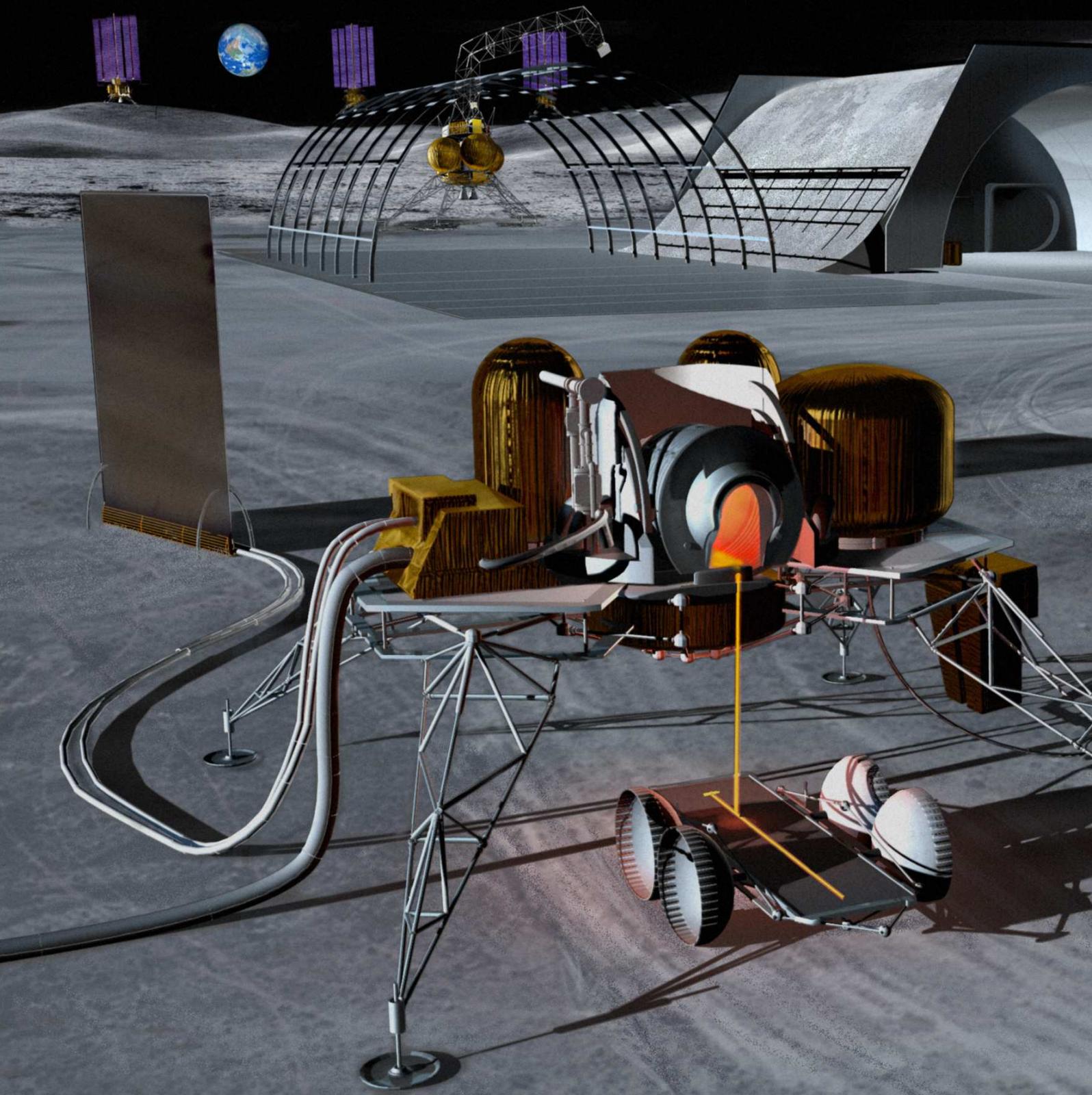
Seppur molto fantasiosa, questa illustrazione evidenzia la necessità di sviluppare parallelamente all'industria mineraria spaziale anche un'industria di trasformazione e impiego delle risorse estratte dagli asteroidi. In questo caso le materie prime ricavate da un NEA danno forma a una grande base spaziale.

zione, da parte dell'Asteroid Mining Corporation (Tarleton, Preston, UK), un piccolo telescopio spaziale pensato specificamente per la ricerca e lo studio spettroscopico di NEAs, che dovrebbe essere lanciato in orbita bassa terrestre entro il 2020.

Qualunque sia il metodo di indagine adottato, applicarlo a distanza può comunque unicamente fornire informazioni sulla parte più esterna delle superfici asteroidali, quella che riflette la luce del Sole. Non è detto che gli elementi presenti in superficie siano rappresentativi della mineralogia del sottosuolo. Questo problema accomuna in prima approssimazione tutti gli asteroidi, ma è particolarmente concreto per quelli che orbitano più vicini al Sole, come i NEAs, che sono sottoposti più di altri all'azione del meteo spaziale e del bombardamento micrometeoritico. Di conseguenza non si potrà evitare di affrontare una seconda fase di studio degli oggetti selezionati a distanza, inviando delle sonde direttamente sulle loro superfici. Questo ulteriore passo consentirà di raccogliere campioni per una successiva analisi chimica nei laboratori, e anche immagini dettagliate delle superfici stesse, utili per individuare un possibile luogo di atterraggio. L'approccio ravvicinato sarà inoltre indispensabile per conoscere la consistenza

della regolite e dei detriti che ricoprono quelle superfici, una caratteristica che ad oggi sembra impossibile descrivere attraverso l'osservazione a distanza. A questo proposito è emblematico il caso degli asteroidi Eros e Itokawa, molto simili fra loro per spettro e riflettività quando osservati dalla Terra, ma che invece hanno rivelato materiali superficiali molto diversi per dimensioni medie quando sono stati visitati, rispettivamente, dalle sonde NEAR Shoemaker e Hayabusa. Eros è ricoperto di regolite fine, mentre sulla superficie di Itokawa è prevalente il pietrisco di alcuni centimetri di grandezza. In entrambi i casi, tuttavia, non sappiamo fino a quale profondità si estendano quei materiali. Senza un'adeguata conoscenza delle proprietà e della distribuzione del materiale superficiale è impossibile sviluppare una strategia di atterraggio e di estrazione delle risorse. A causa della debolissima gravità dei NEAs, qualunque attività praticata su di essi può avere effetti imprevedibili anche in mancanza di informazioni sulla struttura più interna di quegli asteroidi: la presenza di spazi vuoti o di materiale non sufficientemente saldo possono mettere a rischio l'attività estrattiva.

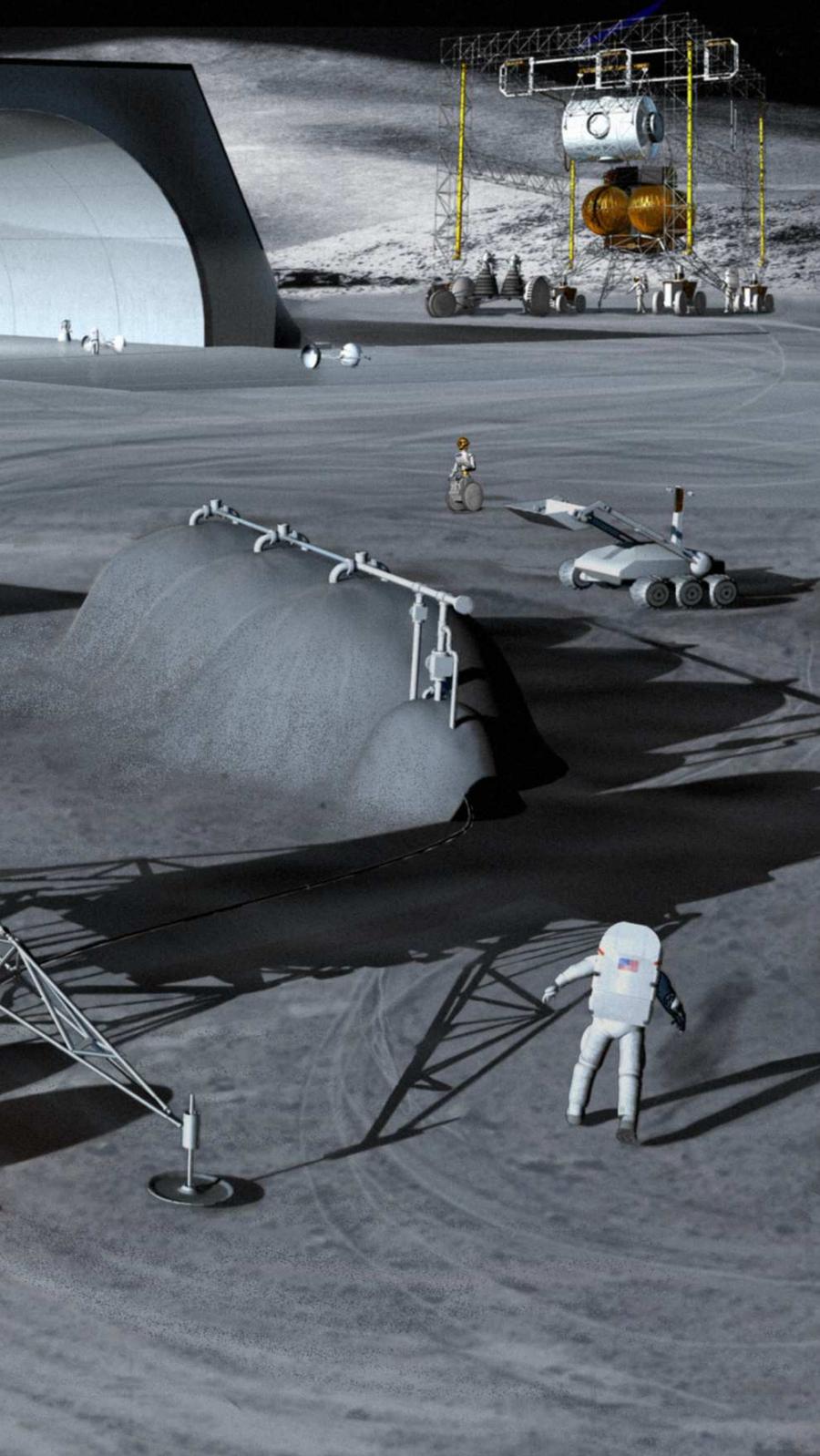
Avendo stabilito che conosciamo poco o nulla delle proprietà chimiche, fisiche e struttu-



rali degli asteroidi che si ipotizza di sfruttare dal punto di vista minerario, viene da chiedersi se siano giustificati oppure no gli investimenti che alcune compagnie stanno già facendo in quella direzione. La risposta può essere affermativa o negativa a seconda di quanto lontano nel futuro vogliamo guardare. Sarà inevitabile ricorrere prima o poi alle risorse offerte dallo spazio (ben oltre una manciata di asteroidi), se l'obiet-

tivo è colonizzare lo spazio stesso. È anche però molto improbabile che ciò avvenga in tempi ragionevolmente brevi. Le compagnie che si stanno muovendo oggi per creare i presupposti dell'industria mineraria del futuro, lo fanno per garantirsi una posizione dominante nel momento in cui quel mercato sarà avviato. Ma forse stanno giocando un po' troppo d'anticipo. Oltre agli enormi sforzi tecnologici ed economici

In un futuro che appare ancora lontano, gli esseri umani sfrutteranno massicciamente le risorse del sottosuolo lunare per costruire basi permanenti, spazioporti e depositi di carbu-



rante per i viaggi interplanetari. Una scena come quella qui sopra rappresentata potrebbe divenire realtà entro alcuni decenni. Nel frattempo l'industria mineraria punterà sui NEAs.

che dovranno essere fatti per selezionare i target ideali, per inviare su di essi una serie di macchinari robotici, per scovare e prelevare materie prime di vario genere, bisognerà anche trasportare o costruire nello spazio gli impianti industriali che trasformeranno quei materiali. Trasportarli grezzi o già raffinati sulla Terra è impensabile, sarebbe antieconomico anche nel caso di oro e platino. Di conseguenza, i prodotti del-

l'attività mineraria spaziale dovranno essere impiegati nella costruzione di stazioni orbitali, basi lunari, astronavi, depositi di carburante e altro ancora, da realizzare direttamente nello spazio. Ciò comporta lo sviluppo di un'industria che è ancora pura fantatecnologia: nulla di tutto ciò appare realizzabile entro il prossimo decennio e probabilmente nemmeno in quello successivo. Molto ottimisticamente, l'Asteroid Mining Corporation propone la soluzione della stampa 3D di materiali metallici, al fine di costruire strutture abitative nello spazio; ma anche riuscendo a superare il problema dell'assenza di gravità, ci vuol ben altro che una struttura metallica per creare un ambiente vivibile.

Se la fase di estrazione mineraria dovesse realizzarsi con eccessivo anticipo rispetto a quella di trasformazione, l'unica destinazione ragionevole che le materie prime potrebbero avere è l'immagazzinamento in orbita terrestre o in un punto lagrangiano del sistema Terra-Luna. Questa soluzione non ripagherebbe tuttavia le spese sostenute per estrarre quelle materie prime.

Ma non ci sono solamente enormi ostacoli tecnologici ed economici da superare per avviare l'industria mineraria spaziale. Ci sono anche questioni legali e di diritto internazionale da affrontare. Di chi sono gli asteroidi? Chi ha diritto di sfruttare che cosa? Il vuoto legislativo che caratterizza l'esplorazione e lo sfruttamento dello spazio rischia di trasformare la corsa agli asteroidi in una specie di "far west" senza regole. L'unico accordo internazionale esistente in materia è l'Outer Space Treaty, un documento generico sui principi che regolano le attività delle nazioni nell'esplorazione e nell'uso dello spazio cosmico, compresi la Luna e altri corpi celesti, firmato oltre mezzo secolo fa da USA, URSS e UK, al quale hanno successivamente aderito un altro centinaio di nazioni. Ovviamente, quel trattato è del tutto inadeguato a gestire scenari che negli anni '60 non erano nemmeno lontanamente immaginabili. Concludendo, è assai probabile che l'industria mineraria rimarrà esclusivamente terrestre ancora per lungo tempo, e questa non è una buona notizia... ■

Troppe stelle massicce nelle galassie di tipo "starburst"

by ESO / Anna Wolter

Un gruppo di scienziati, con a capo l'astronomo Zhi-Yu Zhang dell'Università di Edimburgo, ha usato il telescopio ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) per studiare l'universo remoto, e in particolare stimare la proporzione di stelle massicce in quattro galassie di tipo "starburst" lontane e ricche di gas. Queste galassie vengono viste quando l'universo era molto più giovane di adesso, così che è improbabile che le galassie neonate abbiano già subito molti episodi di formazione stellare, che potrebbero altrimenti confondere i risultati. Zhang e il suo gruppo hanno sviluppato una nuova tecnica, analoga alla datazione al radiocarbonio (nota anche come metodo del Carbonio-14), per misurare l'abbondanza di diversi tipi di monossido di carbonio in quattro galassie "starburst" molto distanti e avvolte dalla polvere. Hanno osservato il rapporto tra due tipi di monossido di carbonio che contengono diversi isotopi.

"Gli isotopi di carbonio e di ossigeno hanno origini diverse", spiega Zhang. "¹⁸O è prodotto soprattutto nelle stelle massicce, mentre ¹³C viene prodotto soprattutto nelle stelle piccole o intermedie." Grazie alla nuova tecnica, l'equipe ha potuto scrutare attraverso la polvere di queste galassie e per la prima volta stabilire la massa delle stelle.

La massa di una stella è il fattore principale che ne determina l'evoluzione. Le stelle mas-

Questa rappresentazione artistica mostra un galassia polverosa nell'Universo remoto che sta formando stelle a un tasso molto superiore della Via Lattea. Nuove osservazioni con ALMA hanno permesso di sollevare il velo di polvere e vedere cose precedentemente inaccessibili, per esempio che questi starburst hanno un eccesso di stelle massicce rispetto a galassie più tranquille. [ESO/M. Kornmesser]



sicce brillano intensamente e vivono vite brevi, mentre quelle meno massicce, come il Sole, hanno una luminosità più modesta, ma durano miliardi di anni. Conoscere la proporzione di stelle di massa diversa che si formano in una galassia, perciò, è alla base della comprensione della formazione ed evoluzione delle galassie in tutta la storia dell'universo. Di conseguenza, ci fornisce indizi cruciali sugli elementi chimici disponibili per formare nuove stelle e pianeti e, in definitiva, il numero di buchi neri "seme" che possono fondersi per formare i buchi neri supermassicci che vediamo oggi nel centro di molte galassie.

La co-autrice Donatella Romano dell'INAF-Osservatorio di Astrofisica e Scienza dello Spazio di Bologna, Italia, spiega cos'hanno trovato: *"Il rapporto tra ^{18}O e ^{13}C era circa 10 volte più alto in queste galassie "starburst" nell'universo primordiale che nelle galassie come la Via Lattea, indicando che all'interno di queste galassie starburst si trova una proporzione decisamente maggiore di stelle massicce."*

La scoperta di ALMA è consistente con un'altra scoperta nell'universo locale. Un gruppo di scienziati, con a capo Fabian Schneider dell'Università di Oxford, Regno Unito, ha effettuato misure spettroscopiche con il VLT (Very Large Telescope) dell'ESO di circa 800 stelle nella zona di formazione stellare 30 Doradus, nella Grande Nube di Magellano, con lo scopo di studiare la distribuzione globale delle età stellari e della loro massa iniziale.

Schneider spiega: *"Abbiamo trovato circa il 30% in più del previsto di stelle con masse oltre le 30 volte la massa del Sole e circa il 70% in più del previsto sopra le 60 masse solari. I nostri risultati sono una sfida al precedente limite di 150 masse solari per il massimo della massa iniziale delle stelle e suggeriscono addirittura che le stelle possano avere masse iniziali fino a 300 masse solari!"* Rob Ivison, coautore del nuovo articolo con i dati di ALMA, conclude: *"I nostri risultati ci portano a mettere in discussione la nostra comprensione della storia cosmica. Gli astronomi che costruiscono modelli dell'universo devono tornare a pensare e progettare modelli, con un maggior grado di sofisticazione."* ■

Prima misurazione precisa della distanza di un ammasso globulare

by NASA/ESA

Utilizzando il telescopio spaziale Hubble, gli astronomi hanno misurato per la prima volta con precisione la distanza di uno degli oggetti più antichi dell'universo, una raccolta di stelle nate poco dopo il Big Bang. Questa nuova e raffinata misurazione fornisce una stima indipendente dell'età dell'universo e aiuterà anche gli astronomi a migliorare i modelli di evoluzione stellare. Gli ammassi sono l'ingrediente chiave dei modelli stellari perché le stelle in ciascun gruppo si trovano alla stessa distanza da noi, hanno la medesima età e hanno la stessa composizione chimica. Costituiscono quindi una singola popolazione stellare da studiare. Questo ammasso globulare, chiamato NGC 6397, è uno dei più vicini del suo tipo alla Terra. La nuova misurazione fissa la distanza dell'ammasso a 7800 anni luce, con un margine di errore del 3%. Fino ad ora, gli astronomi avevano stimato le distanze degli am-

massi globulari della nostra galassia confrontando le luminosità e i colori delle stelle con i modelli teorici e con le luminosità e i colori di stelle simili presenti nei dintorni del Sole. Ma la precisione di queste stime varia, con incertezze che oscillano tra il 10% e il 20%. Tuttavia, la nuova misurazione utilizza la semplice trigonometria, lo stesso metodo utilizzato dai topografi e antico quanto la scienza greca antica. Usando una nuova tecnica di osservazione per misurare angoli straordinariamente piccoli nel cielo, gli astronomi sono riusciti a estendere il metro di Hubble al di fuori del disco della nostra galassia. Il team di ricercatori ha calcolato l'età di NGC 6397 in 13,4 miliardi di anni. *"Gli ammassi globulari sono così vecchi che se le loro età e distanze dedotte dai modelli sono sbagliate anche di poco, sembrano essere più vecchi dell'età dell'universo"*, ha detto Tom Brown dello Space Tele-

scope Science Institute (STScI) di Baltimora, Maryland, leader dello studio con Hubble. Le distanze accurate degli ammassi globulari sono usate come riferimenti nei modelli stellari per studiare le caratteristiche delle





Questo antico scrigno di gioielli stellari, un ammasso globulare chiamato NGC 6397, brilla con la luce di centinaia di migliaia di stelle. Gli astronomi hanno usato il telescopio spaziale Hubble per misurare la distanza da questo brillante gruppo stellare, ottenendo la prima misurazione precisa mai effettuata su un antico ammasso globulare. La nuova misurazione imposta la distanza dell'ammasso a 7800 anni luce di distanza, con un margine di errore del 3%. NGC 6397 è uno degli ammassi globulari più vicini alla Terra. Misurando la distanza precisa di NGC 6397, gli astronomi ne hanno anche calcolato l'età precisa: 13,4 miliardi di anni, il che significa che è nato poco dopo il Big Bang. NGC 6397 è uno dei circa 150 ammassi globulari che orbitano al di fuori del disco stellare, relativamente giovane, della nostra galassia. Questi sciami sferici e densamente popolati di centinaia di migliaia di stelle sono i primi proprietari della nostra galassia. Le stelle blu del gruppo sono vicine alla fine della loro vita. Queste stelle hanno esaurito l'idrogeno che le fa brillare. Ora convertono l'elio in energia nei loro nuclei, che fonde a temperatura più elevate facendole apparire blu. Il bagliore rossastro proviene da stelle giganti rosse che hanno consumato il loro combustibile e si sono espanse. La miriade di piccoli oggetti bianchi include stelle come il nostro Sole. Questa immagine è composta di una serie di osservazioni prese da luglio 2004 a giugno 2005 con l'Advanced Camera for Surveys di Hubble. Il team di ricerca ha utilizzato la Wide Field Camera 3 di Hubble per misurare la distanza dell'ammasso. [NASA, ESA, and T. Brown and S. Casertano (STScI); acknowledgement: J. Anderson (STScI)]

Questo video zomma in una veduta del telescopio spaziale Hubble dell'ammasso globulare NGC 6397. [NASA, ESA, and G. Bacon (STScI)]

popolazioni stellari giovani e meno giovani. *“Qualsiasi modello che sia d'accordo con le misure ti dà più fiducia nell'applicare quel modello a stelle più lontane”*, ha detto Brown. *“I vicini ammassi stellari fungono da ancore per i modelli stellari. Fino ad ora, avevamo solo distanze accurate per gli ammassi più giovani all'interno della nostra galassia perché erano più vicini alla Terra.”* Al contrario, circa 150 ammassi globulari orbitano fuori dal disco stellare, relativamente giovane, della nostra galassia. Questi sciami sferici e densamente popolati di centinaia di migliaia di stelle sono i primi proprietari della Via Lattea.

Gli astronomi di Hubble hanno usato la parallasse trigonometrica per fissare la distanza dell'ammasso. Questa

tecnica misura il piccolo, apparente spostamento della posizione di un oggetto a causa di un cambiamento nel punto di vista di un osservatore. Hubble ha misurato l'apparente oscillazione minuscola delle stelle dell'ammasso a causa del moto della Terra attorno al Sole. Per ottenere la distanza esatta di NGC 6397, il team di Brown ha utilizzato un metodo ingegnoso sviluppato dagli astronomi Adam Riess, premio Nobel, e Stefano Casertano della STScI e Johns Hopkins University, sempre a Baltimora, per misurare accuratamente le distanze di quelle stelle pulsanti chiamate variabili Cefeidi. Esse servono agli astronomi per calcolare con precisione il tasso di espansione dell'universo. Con questa tecnica, chiamata “scansione spaziale”, la Wide Field Camera 3 di Hubble ha misurato la parallasse di 40 stelle di NGC 6397, effettuando misurazioni ogni 6 mesi per 2 anni. I ricercatori hanno poi combinato i risultati per ottenere la misurazione

precisa della distanza. *“Poiché stiamo osservando un gruppo di stelle, possiamo ottenere una misurazione migliore rispetto al semplice guardare le singole Cefeidi”*, ha detto il membro del team Casertano. Le piccole oscillazioni di queste stelle dell'ammasso erano solo 1/100 di pixel sulla fotocamera del telescopio, e sono state misurate con una precisione di 1/3000 di pixel. Questo è l'equivalente di misurare le dimensioni di un pneumatico sulla Luna con una precisione di un pollice. I ricercatori dicono che potrebbero raggiungere una precisione dell'1% se combinassero la misurazione della distanza di Hubble di NGC 6397 con i risultati imminenti ottenuti dall'osservatorio spaziale Gaia dell'ESA, che sta misurando le posizioni e le distanze delle stelle con una precisione senza precedenti. *“Raggiungere l'accuratezza dell'1% fisserà questa misurazione della distanza una volta per tutte”*, ha detto Brown. ■



A new generation of observatories at unbeatable prices

The best newcomer - The Canadian manufacturer NexDome has brought a revolutionary new observatory dome design onto the market. The major feature is a **modular design** with two significant advantages - **low transport costs** and **straightforward construction which takes just a few hours**. Never before has a top observatory been so affordable!

Astroshop is the European distributor for NexDome. We can deliver from our warehouse for only € 60 within Germany and for € 150 the rest of Europe. **And, of course, we can naturally also provide advice and service for NexDome observatories.**

THE ADVANTAGES

- » *Internal diameter of 2.2 meters provides enough space for a 14 inch Schmidt-Cassegrain or a 1400mm focal length refractor.*
- » *Observation window can be opened beyond the zenith.*
- » *The dome can be easily rotated by hand thanks to the lightweight ABS plastic construction, but it can also be motorized at no great cost - we can provide the appropriate motors and control units.*
- » *The number of compartments for accessories can be freely selected - up to six of these storage accessory bays are possible.*
- » *Should any part of the observatory ever be damaged, it can be individually and inexpensively replaced thanks to the modular design.*
- » *Solarkote® coating protects against UV radiation and ensures high weather resistance for all parts.*
- » *5 years warranty on all ABS parts.*

| | | | |
|--|---------------------------------------|----------------|---------|
| | 50355 | € 3.951 | € 4.390 |
| | Complete observatory, including walls | | |
| | 51264 | € 2.797 | € 3.108 |
| | Observatory dome without walls | | |

Enter the product number into the search field!

> More on NexDome.eu!

Astroshop.eu is a section of nimax GmbH. You will find more information about our company at www.nimax.de. Prices are subject to change and errors are excepted.

Contact

Address
Astroshop.eu · c/o nimax GmbH
Otto-Lilienthal-Straße 9 · 86899 Landsberg · Germany

Phone
+49 8191 94049-61

Mail
service@astroshop.eu

Astroshop.eu

Mega-fusioni di galassie antiche

by ESO / Anna Wolter

Con i telescopi ALMA (Atacama Large Millimeter/submillimeter Array) e APEX (Atacama Pathfinder Experiment) due diversi gruppi internazionali di scienziati, capeggiati rispettivamente da Tim Miller della Dalhousie University in Canada e della Yale University negli USA e da Iván Oteo dell'Università di Edinburgo, Regno Unito, hanno scoperto dense concentrazioni di galassie decisamente sorprendenti, che stanno per fondersi formando il nucleo di quelli che, nel tempo, diventeranno colossali ammassi di galassie. Andando a scrutare attraverso il 90% dell'universo osservabile, l'equipe di Miller ha osservato un proto-ammasso di galassie, SPT2349-56. La luce di questo oggetto ha iniziato il suo viaggio verso di noi quando l'universo aveva circa un decimo dell'età attuale.

Le singole galassie di questo denso accumulo cosmico sono galassie starburst e la concentrazione di formazione stellare vigorosa in questa regione così compatta la rende di gran lunga la più attiva mai osservata nell'universo primordiale. Lì nascono migliaia di stelle ogni anno, rispetto a una sola nella nostra Via Lattea.

Il gruppo di Oteo aveva già scoperto, grazie a osservazioni combinate di ALMA e APEX, una simile megafusione formata da dieci galassie con formazione stellare, soprannominata il "nucleo polveroso rosso" a causa dei colori molto rossi.

Iván Oteo spiega perché questi oggetti sono inaspettati: *"Si pensa che il ciclo di vita di queste galassie starburst polverose sia relativamente breve, poiché consumano il loro gas a un tasso eccezionalmente rapido. In ogni momento, in ogni angolo dell'universo, queste galassie sono di solito una minoranza. Trovarne così numerose, tutte luminose nello stesso momento, è sconcertante. C'è ancora qualcosa da capire."*

Questa rappresentazione artistica di SPT2349-56 mostra un gruppo di galassie interagenti e sul punto di fondersi nell'Universo primordiale. Sono stati identificati dai telescopi ALMA e APEX e rappresentano la formazione di ammassi di galassie, le strutture più massicce nell'Universo moderno. Gli astronomi ritenevano che questo tipo di eventi iniziasse solo circa tre miliardi di anni dopo il Big Bang, perciò sono rimasti molto sorpresi nel constatare che le nuove osservazioni mostravano che invece avvengono quando l'Universo è più giovane, circa la metà del previsto! [ESO/M. Kornmesser]

Questi ammassi di galassie in formazione sono stati identificati per la prima volta come deboli macchie di luce con il Telescopio del Polo Sud e con l'Osservatorio spaziale Herschel. Osservazioni successive con ALMA e APEX hanno mostrato che avevano una struttura insolita e hanno confermato che la luce proviene da un'epoca molto precedente del previsto, appena 1,5 miliardi di anni dopo il Big Bang. Le nuove osservazioni di ALMA ad alta risoluzione hanno finalmente rivelato che le due deboli luci non sono oggetti singoli, ma sono in realtà composti rispetti-

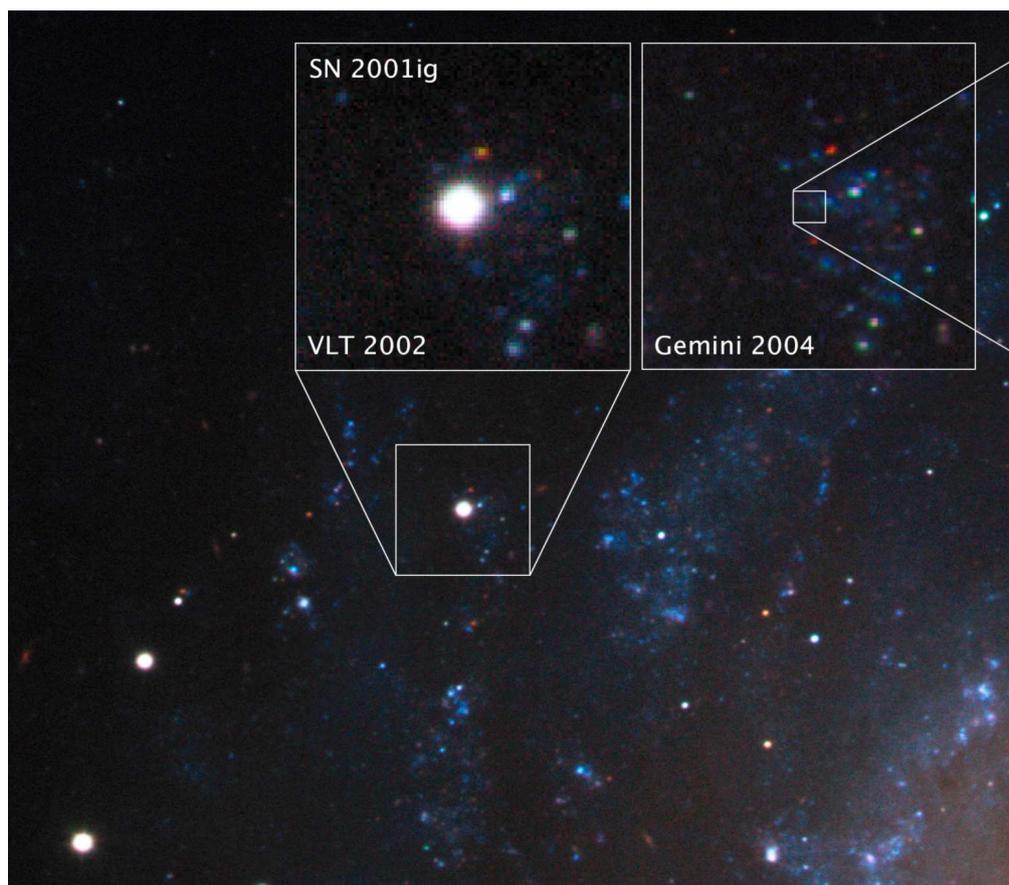
vamente da quattordici e dieci galassie massicce, ciascuna entro un raggio paragonabile alla distanza tra la Via Lattea e le vicine Nubi di Magellano. "Queste scoperte ottenute da ALMA sono solo la punta dell'iceberg: ulteriori osservazioni con il telescopio APEX mostrano che il vero numero di galassie con formazione stellare è probabilmente tre volte più alto. Osservazioni in corso con lo strumento MUSE installato sul VLT dell'ESO stanno identificando ulteriori galassie," commenta Carlos De Breuck, un astronomo dell'ESO. Modelli correnti teorici e computazionali suggeriscono che i proto-ammassi massicci come questi avrebbero dovuto impiegare un tempo molto più lungo per evolversi. Usando i dati di ALMA, con la sua risoluzione e sensibilità superiore, come input per simulazioni al computer molto sofisticate, i ricercatori possono studiare la formazione degli ammassi meno di 1,5 miliardi di anni dopo il Big Bang. "Come questa assemblea di galassie sia diventata così grande così in fretta rimane ancora oscuro. Non è stata ammonticchiata lentamente nel corso di miliardi di anni, come gli astronomi si sarebbero aspettati. La scoperta offre una grande opportunità di studiare come le galassie massicce si siano incontrate per formare un ammasso di galassie così grande." afferma Tim Miller, dottorando della Università di Yale e primo autore di uno degli articoli. ■

Il ladro stellare è il compagno superstite di una supernova

by NASA/ESA

Diciassette anni fa, gli astronomi videro una supernova esplodere a 40 milioni di anni luce di distanza, nella galassia denominata NGC 7424, situata nella costellazione australe della Gru. Ora, nello sbiadito bagliore di quell'esplosione, Hubble ha catturato la prima immagine del compagno sopravvissuto di una supernova. Questa immagine è la prova più convincente che alcune supernova sono originate da sistemi binari.

"Sappiamo che la maggior parte delle stelle massicce sono coppie binarie", ha detto Stuart Ryder dell'Australian Astronomical Observatory (AAO) di Sydney, in Australia, e autore principale dello studio. *"Molte di queste coppie binarie interagiscono e trasferiscono il gas da una stella all'altra quando le loro orbite le avvicinano".* Il compagno della stella progenitrice della supernova non era un innocente spettatore all'esplosione. Ha sottratto quasi tutto l'idrogeno dall'involucro gassoso della stella condannata, la regione che trasporta energia dal nucleo della stella alla sua atmosfera. Milioni di anni prima che la stella primaria diventasse una supernova, il furto del compagno creò un'instabilità nella stella primaria, portandola episodicamente a soffiare via un bozzolo e



gasci di gas idrogeno prima della catastrofe. La supernova, denominata SN 2001ig, è classificata come supernova a "involucro strappato" di tipo IIb. Questo tipo di supernova è insolito perché la maggior parte, ma non

la totalità, dell'idrogeno scompare prima dell'esplosione. Questo tipo di stella esplosiva è stata identificata per la prima volta nel 1987 dal membro del team Alex Filippenko, dell'Università della California, a Berkeley. In che modo le supernove a

involuppo strappato perdono quell'involucro esterno non è del tutto chiaro. Inizialmente si pensava che si originassero da stelle singole con venti molto veloci che spingevano via gli involuppi esterni. Il problema sorse quando gli astronomi, iniziando a cercare le stelle primarie da cui si generavano le supernove, non riuscivano a trovarle per molte supernove a involucro strappato. "Questo era particolarmente bizzarro, perché gli astronomi si aspettavano che fossero le più massicce e

scienziati a teorizzare che molte delle stelle primarie fossero in sistemi binari di massa inferiore e si misero al lavoro per dimostrarlo.

Cercare un compagno binario dopo un'esplosione di supernova non è un compito facile. In primo luogo, deve essere a una distanza relativamente vicina dalla Terra affinché Hubble veda una stella così debole. SN 2001ig e il suo compagno sono circa a quel limite (all'interno di quella distanza non si verificano molte supernove). Ancora più importante, gli

astronomi devono conoscere la posizione esatta attraverso misurazioni molto precise. Nel 2002, poco dopo l'esplosione della SN 2001ig, gli scienziati hanno individuato la posizione precisa della supernova con il Very Large Telescope (VLT) dell'ESO, al Cerro Paranal, in Cile. Nel 2004, hanno poi proseguito con il Gemini South Observatory, al Cerro Pachón, sempre in Cile. Queste osservazioni hanno iniziato a rivelare la presenza di un compagno binario sopravvissuto. Conoscendo le coordinate esatte, Ryder e il suo team sono stati in grado di focalizzare Hubble su quella posizione 12 anni dopo, mentre la luminosità della supernova si attenuava.

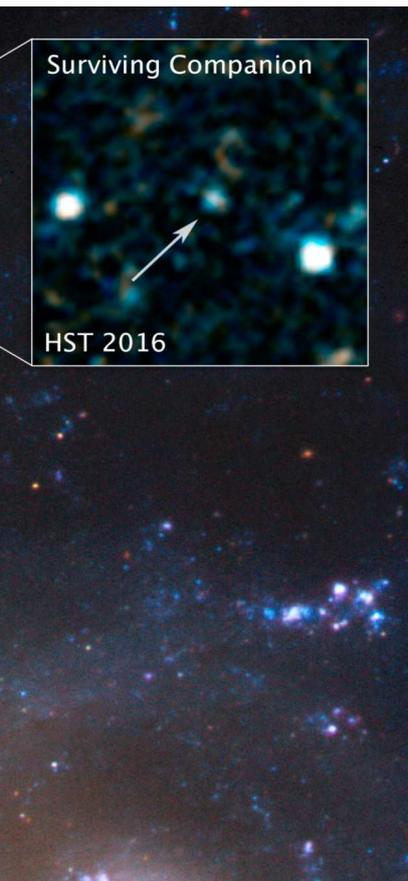
Grazie alla straordinaria risoluzione e alla capacità ultravioletta di Hubble, sono stati in grado di trovare e fotografare il compagno sopravvissuto, qualcosa che solo Hubble poteva fare. Prima dell'esplosione della supernova, l'orbita delle due stelle l'una attorno all'altra durava circa un anno.

Quando la stella primaria esplose, ebbe molto meno impatto sul compagno sopravvissuto di quanto si potrebbe pensare. Immagina un nocciolo di avocado, che rappresenta il nucleo denso della stella compagna, incorporato in un dessert alla gelatina, che rappresenta l'involucro gassoso della stella. Quando passa un'onda d'urto, la gelatina potrebbe allungarsi e oscillare temporaneamente, ma il nocciolo dell'avocado rimarrebbe intatto. Nel 2014, Fox e il suo team avevano usato Hubble per rilevare il compagno di un'altra supernova di tipo IIb, SN 1993J. Tuttavia, hanno catturato uno spettro, non un'immagine. Il caso di SN 2001ig rappresenta la prima volta in cui un compagno sopravvissuto viene fotografato. "Siamo stati finalmente in grado di catturare il 'ladro stellare', confermando i nostri sospetti che doveva essercene uno", ha dichiarato Filippenko.

Forse la metà di tutte le supernove dotate di involucro strappato hanno compagni, mentre l'altra metà perde l'involucro esterno attraverso venti stellari. Ryder e la sua squadra hanno l'obiettivo finale di determinare con precisione quante supernove con involuppi strappati hanno compagni. Il loro prossimo impegno è quello di esaminare le supernove con involuppi completamente strappati, al contrario di SN 2001ig e SN 1993J, che sono state spogliate per circa il 90%. Queste supernove a involuppi completamente strappati non hanno molta interazione d'urto con il gas nell'ambiente stellare circostante, poiché i loro involuppi sono andati persi molto prima dell'esplosione. Senza interazioni d'urto, svaniscono molto più velocemente. Ciò significa che la squadra dovrà aspettare solo due o tre anni per cercare compagni sopravvissuti. In futuro, i ricercatori sperano di usare anche il James Webb Space Telescope per continuare la loro ricerca. ■

Poco dopo l'esplosione della SN 2001ig, gli scienziati fotografarono la supernova con il Very Large Telescope (VLT) dell'ESO nel 2002. Due anni dopo, proseguirono con il Gemini South Observatory, che lasciò intravedere la presenza di un compagno sopravvissuto. Dopo che il bagliore della supernova è svanito, nel 2016 gli scienziati hanno puntato Hubble su quel luogo, individuando e fotografando il compagno sopravvissuto, un'impresa possibile solo grazie alla straordinaria risoluzione e alla sensibilità ultravioletta di Hubble. Le osservazioni di Hubble di SN 2001ig forniscono la migliore prova che alcune supernove sono originate da sistemi binari. [NASA, ESA, S. Ryder (Australian Astronomical Observatory), and O. Fox (STScI)]

più brillanti stelle progenitrici", ha spiegato il membro del team Ori Fox, dello Space Telescope Science Institute di Baltimora. "Inoltre, l'enorme numero di supernove a involucro strappato è più grande del previsto." Questo fatto portò gli



Due notevoli scoperte di Curiosity

di Michele Ferrara

La ricerca della vita su Marte ha ottenuto nuovi risultati molto interessanti grazie al lavoro del rover Curiosity della NASA. I dati raccolti evidenziano la presenza di composti organici sulla superficie del pianeta e una misteriosa variazione stagionale della concentrazione di metano nel Gale Crater. Alla base di questi scenari possono esserci sia processi biologici sia processi geochimici. Quale sarà la realtà?

Questo selfie del rover Curiosity della NASA mostra il veicolo nel punto da cui ha raggiunto il fondo per perforare un target roccioso chiamato "Buckskin" sul Mount Sharp. [NASA/JPL-Caltech/MSSS]



Oggi Marte è sicuramente un pianeta inospitale, ma oltre 3 miliardi di anni fa era molto più simile alla Terra. Se in quei tempi lontani la superficie marziana avesse offerto gli ingredienti necessari alla vita come noi la conosciamo, essa sarebbe verosimilmente apparsa anche là. I più basilari di quegli ingredienti sono l'acqua, l'energia e le molecole organiche, più o meno complesse, che nella loro struttura possono includere carbonio, idrogeno, ossigeno, azoto, fosforo,

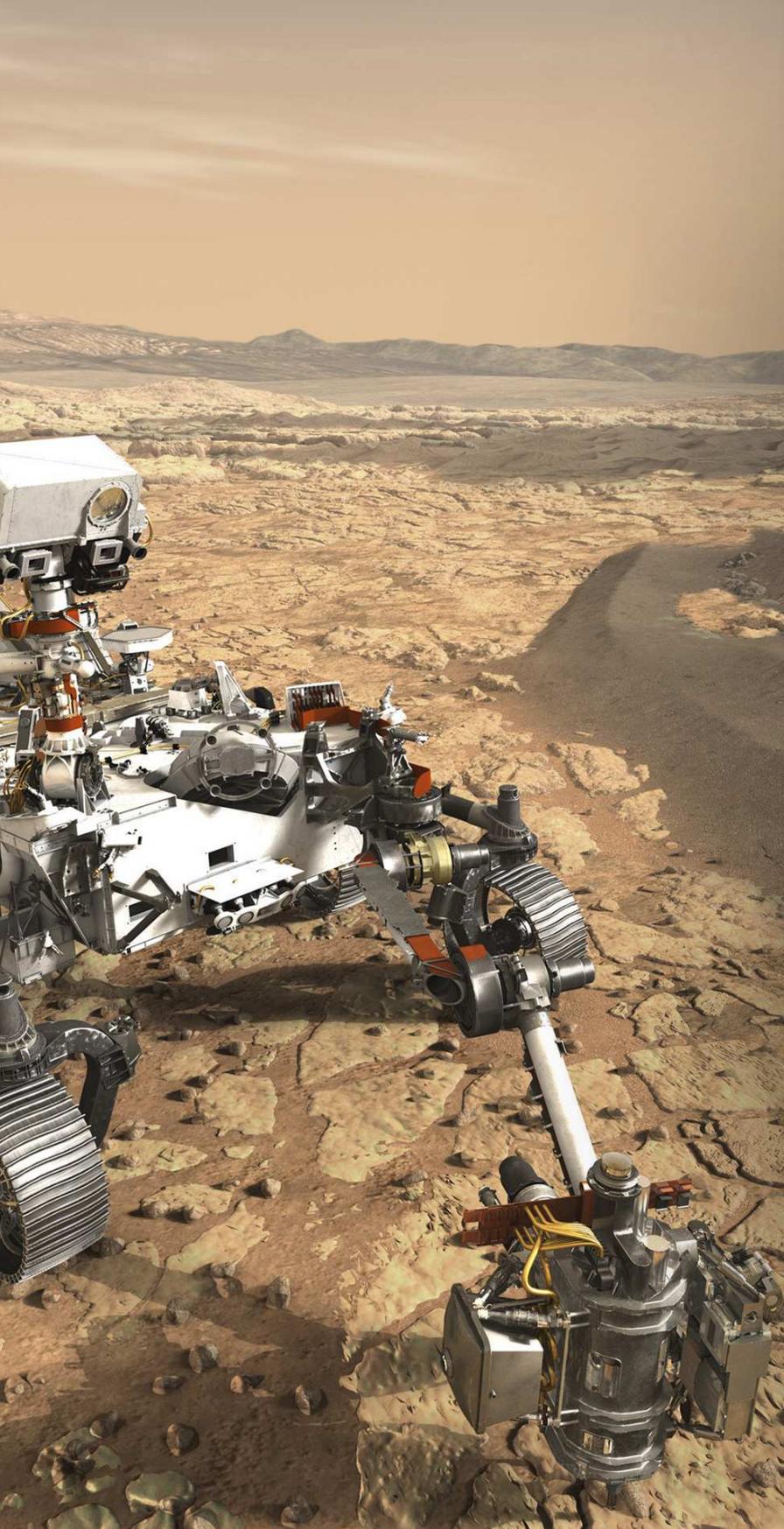
zolfo e altri elementi. L'acqua è sicuramente esistita su Marte nel primo miliardo di anni del sistema solare; l'energia del Sole non è mai mancata e anticamente anche l'energia geotermica forniva il calore necessario a sostenere eventuali forme elementari di vita marziana. Finora non abbiamo però avuto la certezza (al di là di qualche dato controverso) della contemporanea presenza di composti organici. Ma ecco che sulla prestigiosa rivista *Science* dell'8 giugno viene pubblicato un

articolo (primo autore Jen Eigenbrode, del Goddard Space Flight Center della NASA, di Greenbelt, Maryland) che conferma la presenza di molecole organiche sulla superficie di Marte. A consentire la scoperta è stato il rover Curiosity della NASA, che ha identificato quei composti nelle polveri prodotte dai fori praticati con il suo trapano nelle rocce sedimentarie argillose di quattro diverse aree del Gale Crater. Questa grande formazione superficiale (154 km di diametro) fu originata oltre 3,5 miliardi di anni fa dall'impatto di un piccolo asteroide; la depressione creata dall'impatto si riempì di acqua trasformandosi in un lago, sul fondale del quale iniziarono ad accumularsi quei sedimenti che Curiosity ha trapanato. La NASA ha scelto il Gale Crater come area operativa di Curiosity proprio perché si sperava di scoprire almeno alcune molecole organiche complesse, che sono considerate i mattoni della vita. Il trapano del rover ha raggiunto una profondità di 5 cm, polverizzando strati di roccia che si sedimentarono almeno 3 miliardi di anni fa.

Un apposito dispositivo ha trasportato la polvere prodotta dalle perforazioni in un piccolo forno, dove è stata riscaldata a temperature comprese fra 500°C e 820°C (932-1508 gradi Fahrenheit). I gas prodotti dal riscaldamento della polvere sono stati quindi analizzati con lo spettrometro di massa del SAM (Sample Analysis at Mars instrument suite), che ha rivelato la presenza di piccole molecole organiche, identificate come frammenti di molecole più complesse non completamente vaporizzate.

È stato accertato che alcuni di quei frammenti contengono zolfo, elemento che in determinate condizioni può proteggere il materiale organico dalle radiazioni solari e da sostanze aggressive come i perclorati, piuttosto diffusi sulla superficie marziana. I risultati delle analisi della polvere hanno fornito informazioni interessanti anche sulla concentrazione di carbonio nei composti organici, che è dell'ordine di 10 parti per milione o forse più. Questo valore coincide con quello ricavato dall'analisi delle meteoriti marziane cadute sul nostro pianeta, ed è circa 100 volte superiore ai valori forniti da precedenti misurazioni.

Questa visione artistica illustra il rover della NASA Mars 2020 mentre esplora Marte. La missione è programmata per il lancio nel luglio-agosto 2020, a bordo di un razzo Atlas V-541, dallo Space Launch Complex 41 della Cape Canaveral Air Force Station in Florida. [NASA/JPL-Caltech]



La scoperta di composti organici su Marte, risalenti ai tempi in cui il pianeta poteva ospitare la vita, è estremamente interessante, ma dobbiamo sottolineare che sebbene quel tipo di molecole siano associate alla vita, non sono necessariamente indicatori di vita; infatti, possono anche essere prodotte da processi non biologici.

Indipendentemente dalla loro origine, quei composti organici conservano traccia dei processi e delle condizioni presenti sul giovane Marte, e saranno pertanto utili all'approfondimento delle nostre conoscenze sulla nascita ed evoluzione di quel pianeta.

Questa scoperta di Curiosity è inoltre di buon auspicio per tutte le missioni automatiche già avviate o in preparazione, che hanno come obiettivo la ricerca di tracce di vita sul pianeta rosso, e che in assenza di composti organici non potrebbero trovare nulla.

Come anticipato nel titolo, il rover della NASA ha fatto anche un'altra importante scoperta, maturata grazie all'accumularsi di anni di analisi dell'atmosfera marziana. La scoperta riguarda il metano, la molecola organica più semplice.

Già da alcuni anni sapevamo che questo gas è presente nell'atmosfera marziana e che si palesa su scala regionale sotto forma di ampi e imprevedibili pennacchi, attraverso processi ignoti. In assenza di un rifornimento più o meno costante, il metano può permanere nell'atmosfera di Marte al massimo per alcuni secoli; pertanto, se ancora oggi lo osserviamo, ciò significa che esiste un meccanismo in grado di rinnovarlo continuamente o almeno periodicamente. Alla base di quel meccanismo possono esserci essenzialmente processi chimici e/o processi biologici. Sulla Terra le forme di vita producono più metano delle reazioni abiotiche e la stessa cosa potrebbe avvenire su Marte. Finora, però, la dinamica del metano marziano è sembrata poco compatibile con eventuali attività biologiche.

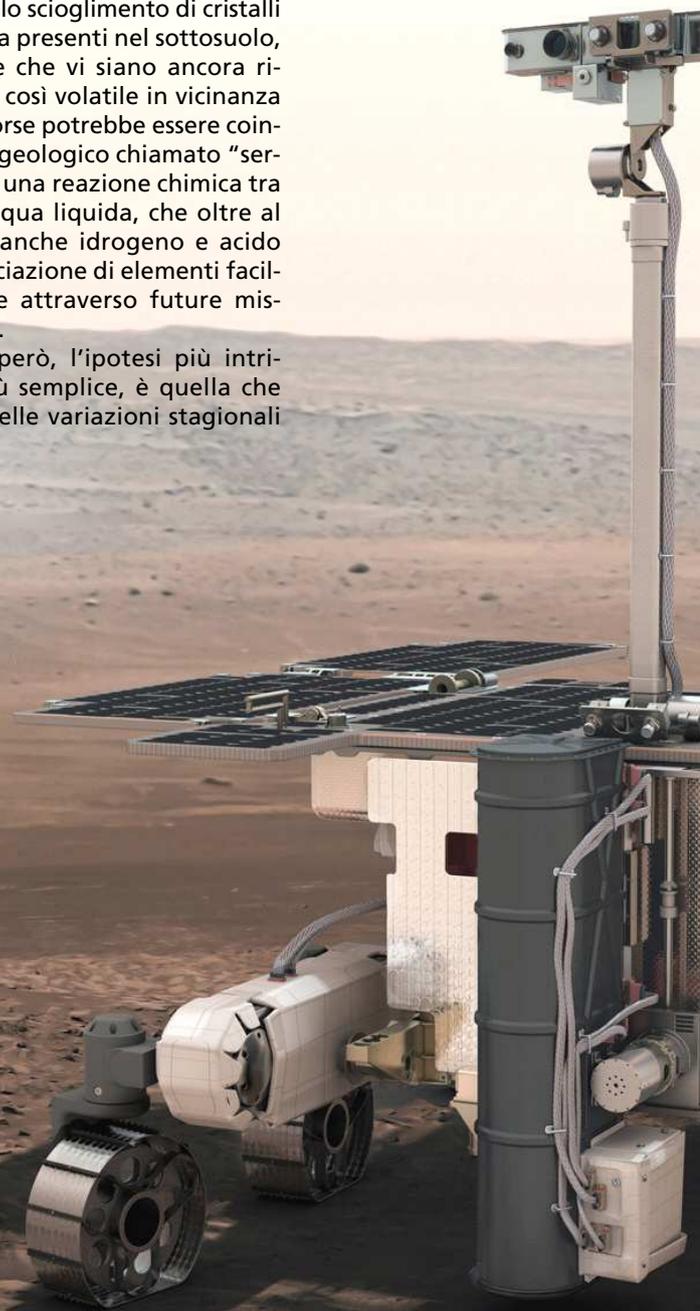
Questa interpretazione potrebbe sostanzialmente cambiare alla luce di un secondo articolo pubblicato anch'esso su *Science* l'8 giugno (primo autore Christopher R. Webster, NASA Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, California), nel quale viene dimostrato che

esiste una variazione stagionale nell'abbondanza del metano atmosferico. A questa conclusione i ricercatori sono giunti elaborando i dati raccolti in 5 anni dal Tunable Laser Spectrometer, uno strumento del SAM di Curiosity. Ogni estate la concentrazione di metano è stata vista crescere fino a circa 0,6 parti per miliardo, mentre nei successivi inverni quel valore è calato a 0,2 parti per miliardo. Il gas è sicuramente rilasciato dalla superficie o dal sottosuolo, ma non sappiamo se è circoscritto alla regione del Gale Crater o se interessa territori più vasti. Non sono molti i processi attraverso i quali il fenomeno può realizzarsi. Forse il metano

viene rilasciato dallo scioglimento di cristalli di ghiaccio d'acqua presenti nel sottosuolo, ma è improbabile che vi siano ancora riserve di materiale così volatile in vicinanza della superficie. Forse potrebbe essere coinvolto un processo geologico chiamato "serpentinizzazione", una reazione chimica tra rocce ferrose e acqua liquida, che oltre al metano produce anche idrogeno e acido solfidrico, un'associazione di elementi facilmente verificabile attraverso future missioni automatiche.

Inevitabilmente, però, l'ipotesi più intrigante, e forse più semplice, è quella che vede all'origine delle variazioni stagionali

Il rover ExoMars viaggerà attraverso la superficie marziana per cercare segni di vita. Raccolgerà campioni con un trapano e li analizzerà con strumenti di nuova generazione. ExoMars sarà la prima missione a combinare la capacità di attraversare la superficie e studiare Marte in profondità. [ESA]



del metano il proliferare estivo di colonie di microorganismi e il loro successivo declino invernale. Forme di vita paragonabili ai nostri archeobatteri o ai batteri anaerobici potrebbero essere la causa del fenomeno osservato, e anche in questo caso una missione automatica appositamente progettata non dovrebbe avere difficoltà a rivelarli.

Le prime decisive risposte potrebbero arrivare già dalle missioni Mars 2020 della NASA ed ExoMars dell'ESA, che prevedono l'impiego di un rover per cercare tracce di vita marziana passata o presente.

Mentre il rover di Mars 2020 preparerà campioni di suolo da trasferire sulla Terra

per uno studio accurato nei laboratori, il rover di ExoMars sarà in grado esso stesso di compiere analisi di laboratorio, prelevando campioni di roccia fino a 2 metri di profondità, e potrebbe quindi dare per primo una risposta positiva circa l'esistenza di vita su Marte.

Le ultime scoperte di Curiosity e diverse altre osservazioni straordinarie precedenti indicano che siamo sulla strada giusta nella ricerca di tracce di vita marziana.

Dare una spiegazione abiotica a tutto ciò che negli ultimi anni è emerso dallo studio dell'ambiente marziano sta diventando sempre più difficile. ■



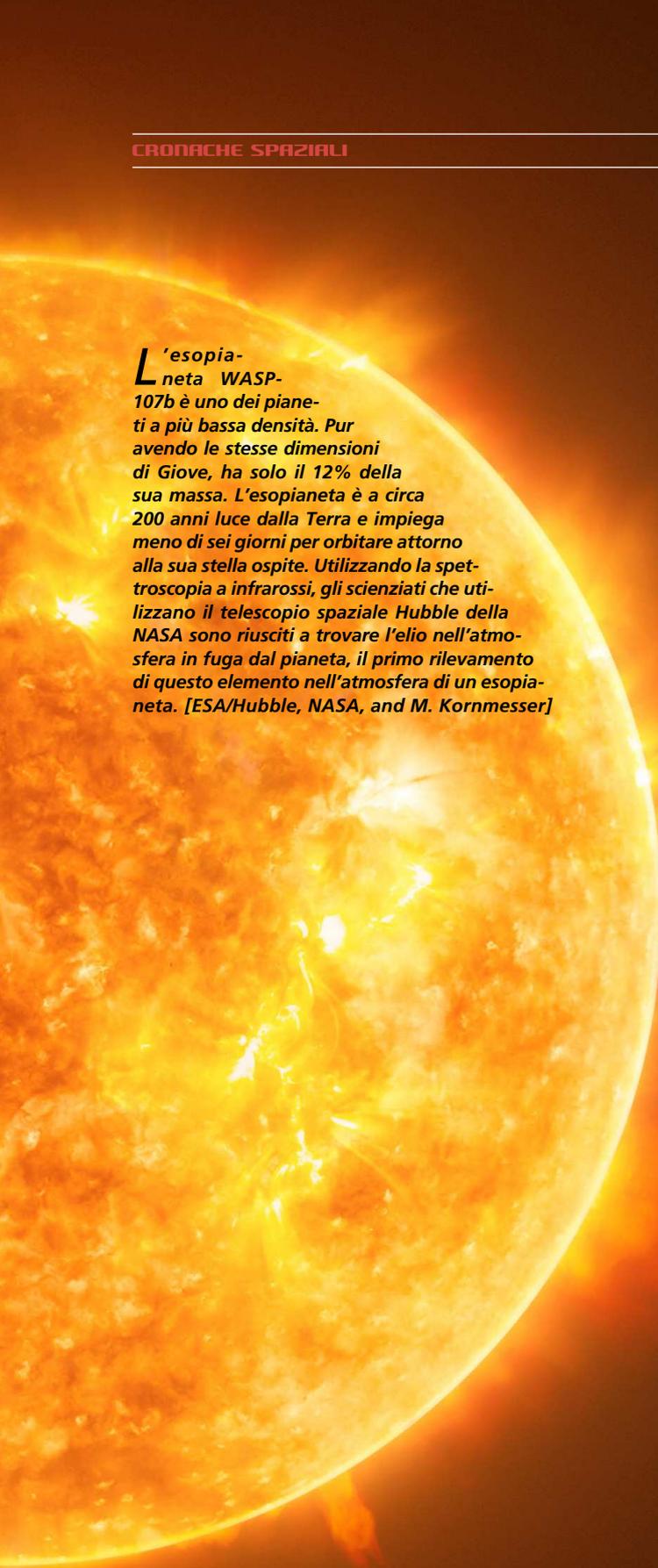
Rilevato l'elio in una esoaatmosfera per la prima volta

by NASA/ESA

Un team internazionale di astronomi, guidato da Jessica Spake, dottoranda presso l'Università di Exeter, nel Regno Unito, ha utilizzato la Wide Field Camera 3 di Hubble per scoprire l'elio nell'atmosfera dell'esopianeta WASP-107b. Questo è il primo rilevamento del suo genere. Spake ha spiegato l'importanza della scoperta: *"L'elio è il secondo elemento più comune nell'universo dopo l'idrogeno. È anche uno dei principali costituenti dei pianeti Giove e Saturno nel nostro sistema solare. Tuttavia, fino ad ora l'elio non era stato rilevato negli esopianeti, nonostante le ricerche"*.

Il team ha effettuato il rilevamento analizzando lo spettro infrarosso dell'atmosfera di WASP-107b. Precedenti rilevazioni di estese esoa atmosfere erano state effettuate studiando lo spettro a lunghezze d'onda ultraviolette e ottiche; questo rilevamento dimostra quindi che anche le atmosfere dei pianeti extrasolari possono essere studiate a lunghezze d'onda maggiori.

La misurazione dell'atmosfera di un pianeta extrasolare viene eseguita quando esso passa davanti alla sua stella ospite. Una piccola parte della luce della stella passa attraverso l'atmosfera dell'esopianeta, lasciando impronte digitali rilevabili nello spettro della stella.



L'esopianeta WASP-107b è uno dei pianeti a più bassa densità. Pur avendo le stesse dimensioni di Giove, ha solo il 12% della sua massa. L'esopianeta è a circa 200 anni luce dalla Terra e impiega meno di sei giorni per orbitare attorno alla sua stella ospite. Utilizzando la spettroscopia a infrarossi, gli scienziati che utilizzano il telescopio spaziale Hubble della NASA sono riusciti a trovare l'elio nell'atmosfera in fuga dal pianeta, il primo rilevamento di questo elemento nell'atmosfera di un esopianeta. [ESA/Hubble, NASA, and M. Kornmesser]

Maggiore è la quantità di un elemento presente nell'atmosfera, più facile diventa la rilevazione.

"Il forte segnale dell'elio che abbiamo misurato dimostra una nuova tecnica per studiare gli strati superiori di atmosfere di pianeti extrasolari in una gamma più ampia di pianeti", ha affermato Spake. "I metodi attuali, che usano la luce ultravioletta, sono limitati agli esopianeti più vicini. Sappiamo che c'è dell'elio nell'atmosfera superiore della Terra e questa nuova tecnica potrebbe aiutarci a rilevare atmosfere attorno ad esopianeti di dimensioni terrestri, il che è molto difficile con la tecnologia attuale."

WASP-107b è uno dei pianeti a più bassa densità conosciuti: mentre il pianeta ha le stesse dimensioni di Giove, ha solo il 12% della massa di Giove. L'esopianeta è a circa 200 anni luce dalla Terra e impiega meno di sei giorni per orbitare attorno alla sua stella ospite.

La quantità di elio rilevata nella atmosfera di WASP-107b è così grande che la sua atmosfera superiore deve estendersi per decine di migliaia di miglia nello spazio. È pertanto anche la prima volta che si scopre un'atmosfera estesa a lunghezze d'onda infrarosse.

Poiché la sua atmosfera è così estesa, il pianeta sta perdendo nello spazio una quantità significativa di gas atmosferici, tra circa lo 0,1% e il 4% della massa totale della sua atmosfera ogni miliardo di anni.

Le radiazioni stellari hanno un effetto significativo sulla velocità con cui l'atmosfera di un pianeta sfugge. La stella WASP-107 è altamente attiva, il che agevola la perdita di massa. Quando l'atmosfera assorbe le radiazioni, si riscalda, quindi il gas si espande rapidamente e fugge più rapidamente nello spazio.

Già nel 2000 si prevedeva che l'elio sarebbe stato uno dei gas più facilmente rilevabili sui pianeti extrasolari giganti, ma fino ad ora le ricerche non hanno avuto successo. David Sing, co-autore dello studio e anch'egli dall'Università di Exeter, ha concluso: *"Il nostro nuovo metodo, insieme ai futuri telescopi come il James Webb Space Telescope della NASA, ci consentirà di analizzare le atmosfere degli esopianeti con un dettaglio mai raggiunto prima"*. ■

Formazione stellare appena 250 mln di anni dopo il Big Bang

by ESO / Anna Wolter

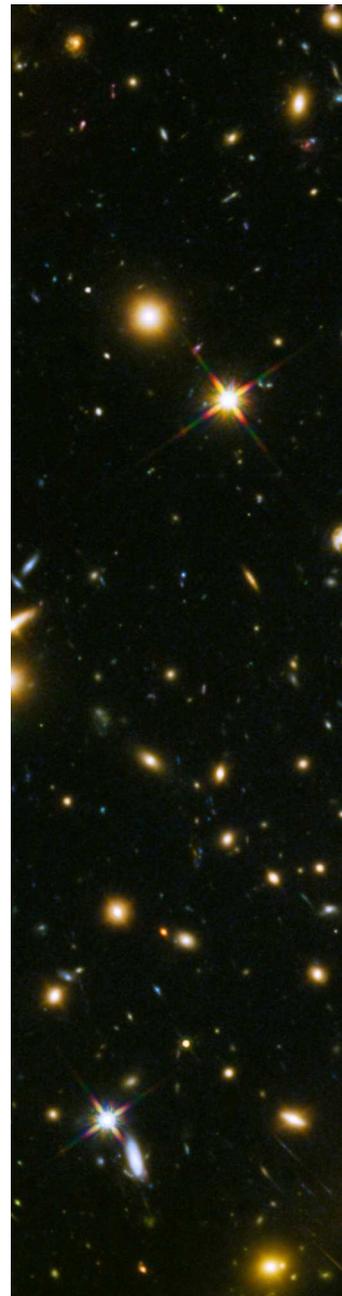
Un'equipe internazionale di astronomi ha usato ALMA per osservare una galassia distante, MACS1149-JD1. Hanno rivelato un debole chiarore emesso dall'ossigeno ionizzato nella galassia. Mentre questa luce infrarossa viaggiava nello spazio, l'espansione dell'universo ne allungava più di dieci volte la lunghezza d'onda, fino a quando è giunta sulla Terra e è stata rivelata da ALMA. L'equipe ha dedotto che il segnale è stato emesso 13,3 miliardi di anni fa (o 500 milioni di anni dopo il Big Bang), che ne fa l'ossigeno più distante mai osservato da un telescopio. La presenza di ossigeno è un chiaro segno che devono essere esistite nella galassia generazioni precedenti di stelle. "Ero entusiasta nel vedere il segnale dell'ossigeno di questa galassia lontana nei dati di ALMA", commenta Takuya Hashimoto, il primo autore del nuovo articolo, ricercatore alla Sangyo University di Osaka e all'Osservatorio Astronomico Nazionale del Giappone. "Questa scoperta spinge ancora più indietro le frontiere dell'universo osservabile." Oltre al bagliore dell'ossigeno catturato da ALMA, un segnale più debole, dovuto all'emissione di idrogeno, è stato rivelato dal VLT (Very Large Telescope) dell'ESO. La distanza della galassia, determinata per mezzo di questa osservazione, è consistente con la distanza ottenuta dall'osser-

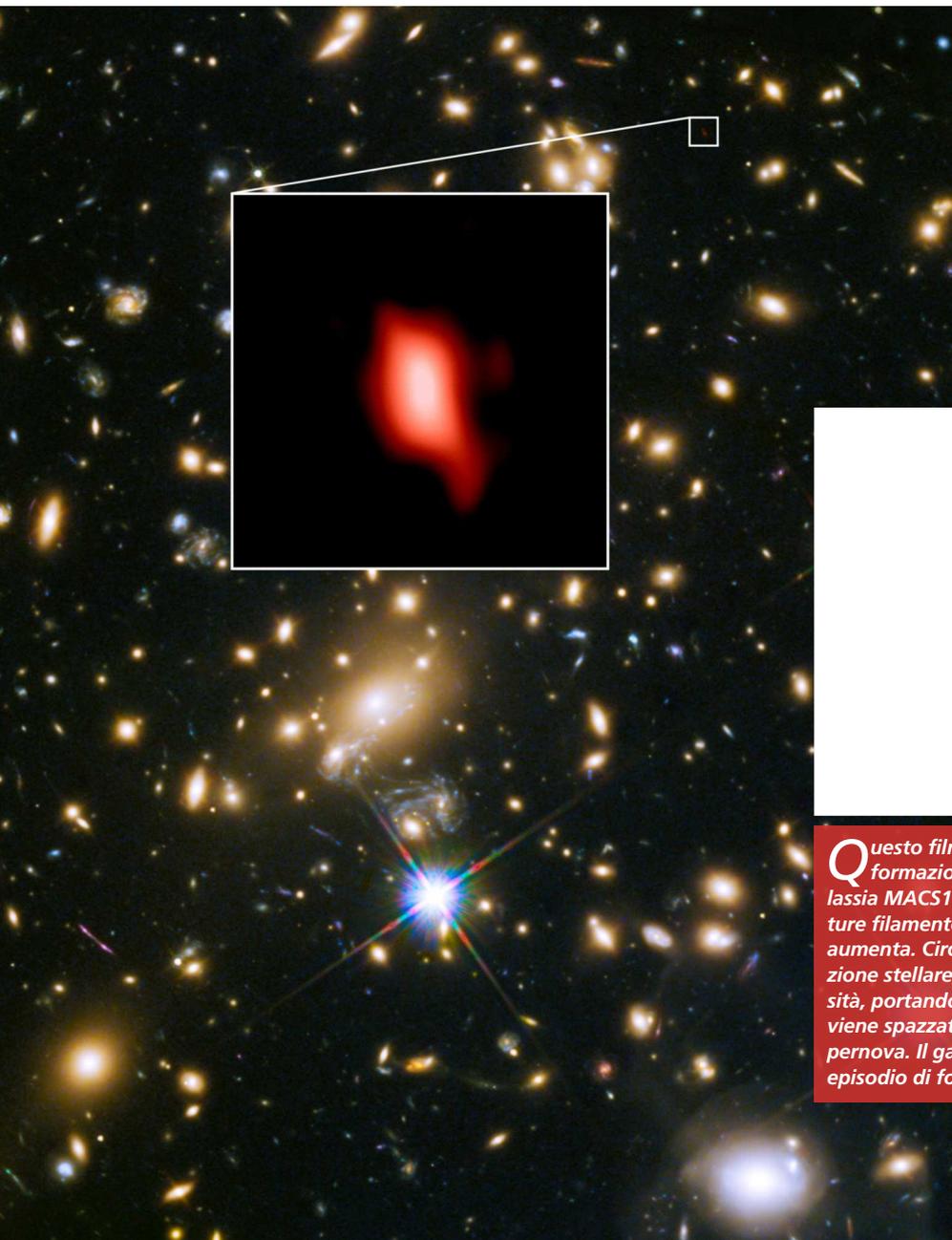
Questa immagine, ottenuta con il telescopio spaziale Hubble della NASA/ESA, mostra l'ammasso di galassie MACS J1149.5+2223; l'insero invece mostra MACS1149-JD1, una galassia molto lontana, osservata con ALMA come appariva 13,3 miliardi di anni fa. La distribuzione dell'ossigeno rilevata da ALMA è mostrata in rosso. [ALMA (ESO/NAOJ/NRAO), NASA/ESA Hubble Space Telescope, W. Zheng (JHU), M. Postman (STScI), the CLASH Team, Hashimoto et al.]

servazione dell'ossigeno. Ciò rende MACS1149-JD1 la galassia più lontana con una misura precisa di distanza, oltre che la galassia più distante mai osservata con ALMA o con il VLT.

"Vediamo questa galassia in un'epoca in cui l'universo aveva appena 500 milioni di anni, eppure ha una popolazione di stelle già sviluppate", spiega Nicolas Laporte, ricercatore all'University College di Londra (UCL) nel Regno Unito e secondo autore dell'articolo. "Siamo in grado di usare questa galassia per avventurarci in un periodo precedente, ancora inesplorato, della storia cosmica."

Per un periodo dopo il Big Bang non c'era ossigeno nell'universo: è stato creato dal processo di fusione in atto nelle prime stelle e quindi rilasciato quando le stelle sono morte. La rilevazione di ossigeno in MACS1149-JD1 in-





un modello in cui l'inizio della formazione stellare corrisponde a soli 250 milioni di anni dopo l'inizio dell'universo. La maturità delle stelle viste in MACS1149-JD1 solleva la questione di quando le prime galassie siano emerse dall'oscurità totale, un'epoca che gli astronomi chiamano, romanticamente, "alba cosmica". Stabilendo l'età di MACS 1149-JD1, l'equipe ha di fatto dimostrato che esistevano già galassie, prima di quelle che possiamo osservare direttamente.

Questo filmato di grafica computerizzata mostra la storia di formazione stellare che probabilmente è avvenuta nella galassia MACS1149-JD1. L'autogravità della materia forma strutture filamentose e la densità nelle intersezioni dei filamenti aumenta. Circa 200 milioni di anni dopo il Big Bang, la formazione stellare, molto vivace, ha inizio nelle regioni di alta densità, portando alla formazione delle galassie. Il gas della galassia viene spazzato via dai forti venti stellari e dalle esplosioni di supernova. Il gas quindi ritorna sulla galassia e produce un nuovo episodio di formazione stellare. [ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)]

dica che queste prime generazioni di stelle erano già state formate e avevano espulso ossigeno dopo soli 500 milioni di anni dall'inizio dell'universo. Ma quando è avvenuta la formazione di queste prime stelle? Per scoprirlo, l'equipe ha ricostruito la

storia più antica di MACS1149-JD1 usando i dati infrarossi ottenuti con il telescopio spaziale Hubble della NASA/ESA e il telescopio spaziale Spitzer della NASA. Hanno trovato che la luminosità osservata della galassia si spiega perfettamente con

Richard Ellis, astronomo senior a UCL e coautore dell'articolo, conclude: "Determinare l'inizio dell'alba cosmica è un Sacro Graal della cosmologia e della formazione delle galassie. Con queste nuove osservazioni di MACS1149-JD1 stiamo avvicinandoci all'osservazione diretta della nascita della luce stellare! Poiché siamo tutti fatti di materiale prodotto dalle stelle, questo significa trovare veramente le nostre origini." ■

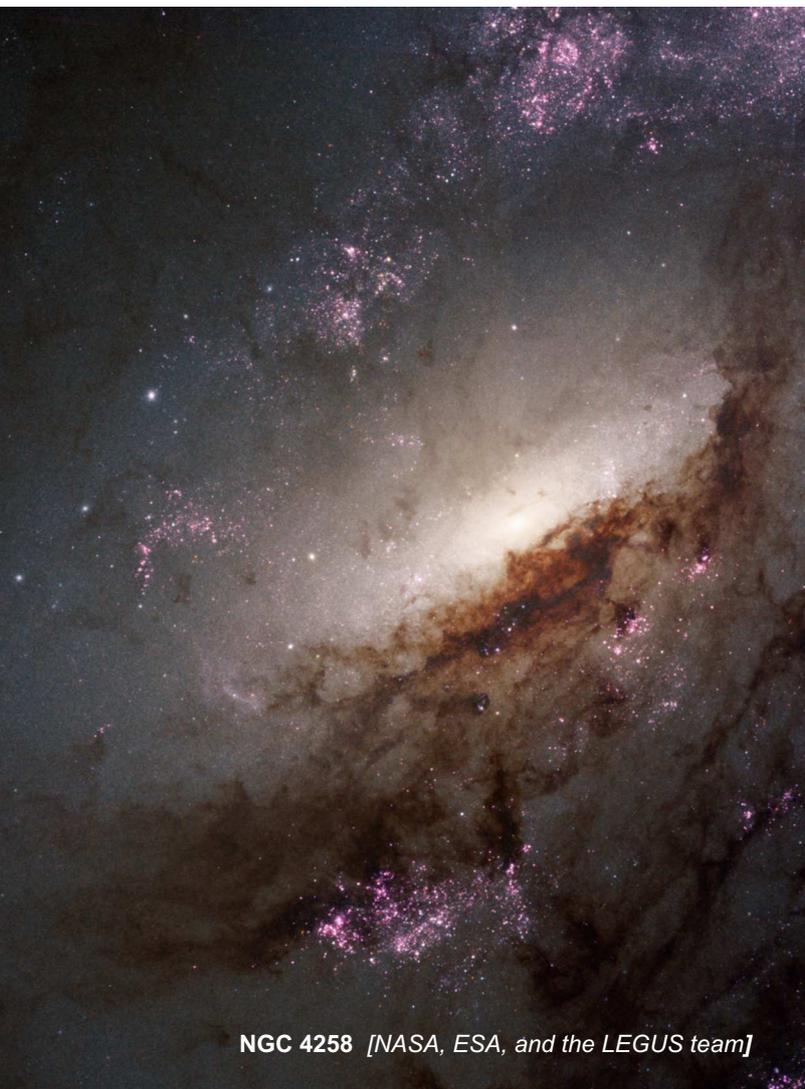
La più completa survey ultravioletta di galassie vicine

by NASA/ESA

Sfruttando l'impareggiabile nitidezza e la gamma spettrale dell'Hubble Space Telescope, un team internazionale di astronomi ha rilasciato la più completa survey ad alta risoluzione in luce ultravioletta di galassie vicine che formano stelle. I ricercatori hanno combinato nuo-

ve osservazioni di Hubble con immagini d'archivio per 50 galassie a spirale e galassie nane nell'universo locale, offrendo una vasta e ampia risorsa per comprendere le complessità della formazione stellare e l'evoluzione galattica. Il progetto, chiamato Legacy ExtraGalactic UV Survey (LEGUS), ha





NGC 4258 [NASA, ESA, and the LEGUS team]

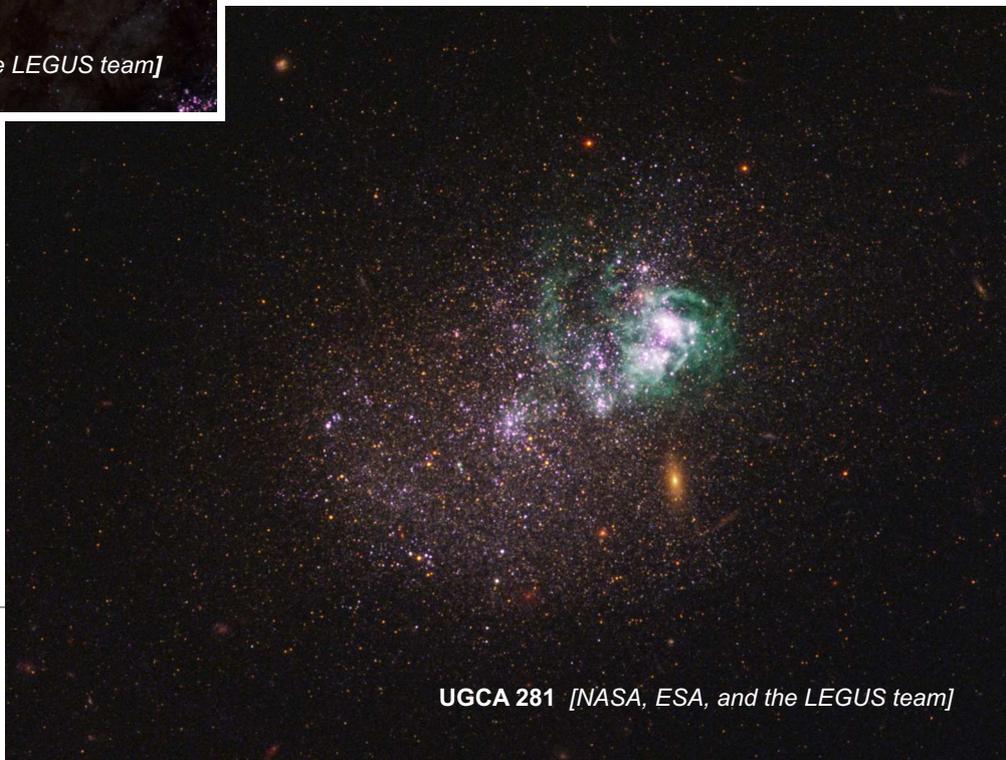
accumulato cataloghi di stelle per ciascuna delle galassie LEGUS e cataloghi di ammassi per 30 delle galassie, nonché immagini delle galassie stesse. I dati forniscono informazioni dettagliate su stelle giovani e massicce e ammassi stellari, e su come il loro ambiente influisce sul loro sviluppo. *“Non c’è mai stato un ammasso stellare e un catalogo stellare che includesse osservazioni in luce ultravioletta”*, ha spiegato la leader dell’indagine, Daniela Calzetti, dell’Università del Massachu-

setts, Amherst. *“La luce ultravioletta è un importante tracciante delle popolazioni di stelle più giovani e più calde, che gli astronomi hanno bisogno di ricavare l’età delle stelle e ottenere una storia stellare completa. La sinergia dei due cataloghi combinati offre un potenziale senza precedenti per la comprensione della formazione stellare”*.

Come si formano le stelle è ancora una domanda assillante in astronomia. *“Gran parte della luce che ricaviamo dall’universo proviene dalle stelle, eppure ancora non comprendiamo molti aspetti di come esse si formino”*, ha detto il membro del team Elena Sabbi dello Space Telescope Science Institute di Baltimora, nel Maryland. *“Questa è anche la chiave per la nostra esistenza: sappiamo che la vita non sarebbe qui se non avessimo una stella in giro”*.

Il team di ricerca ha accuratamente selezionato i target LEGUS fra 500 galassie, osservate in surveys al suolo, e collocate a distanze fra 11 e 58 milioni di anni luce dalla Terra. I membri del team hanno scelto le galassie in base alla loro massa, al tasso di formazione stellare e all’abbondanza di elementi più pesanti dell’idrogeno e dell’elio. Il catalogo di oggetti ultravioletti raccolti dal satellite Galaxy Evolution Explorer (GALEX) della NASA ha contribuito a gettare le basi dello studio di Hubble.

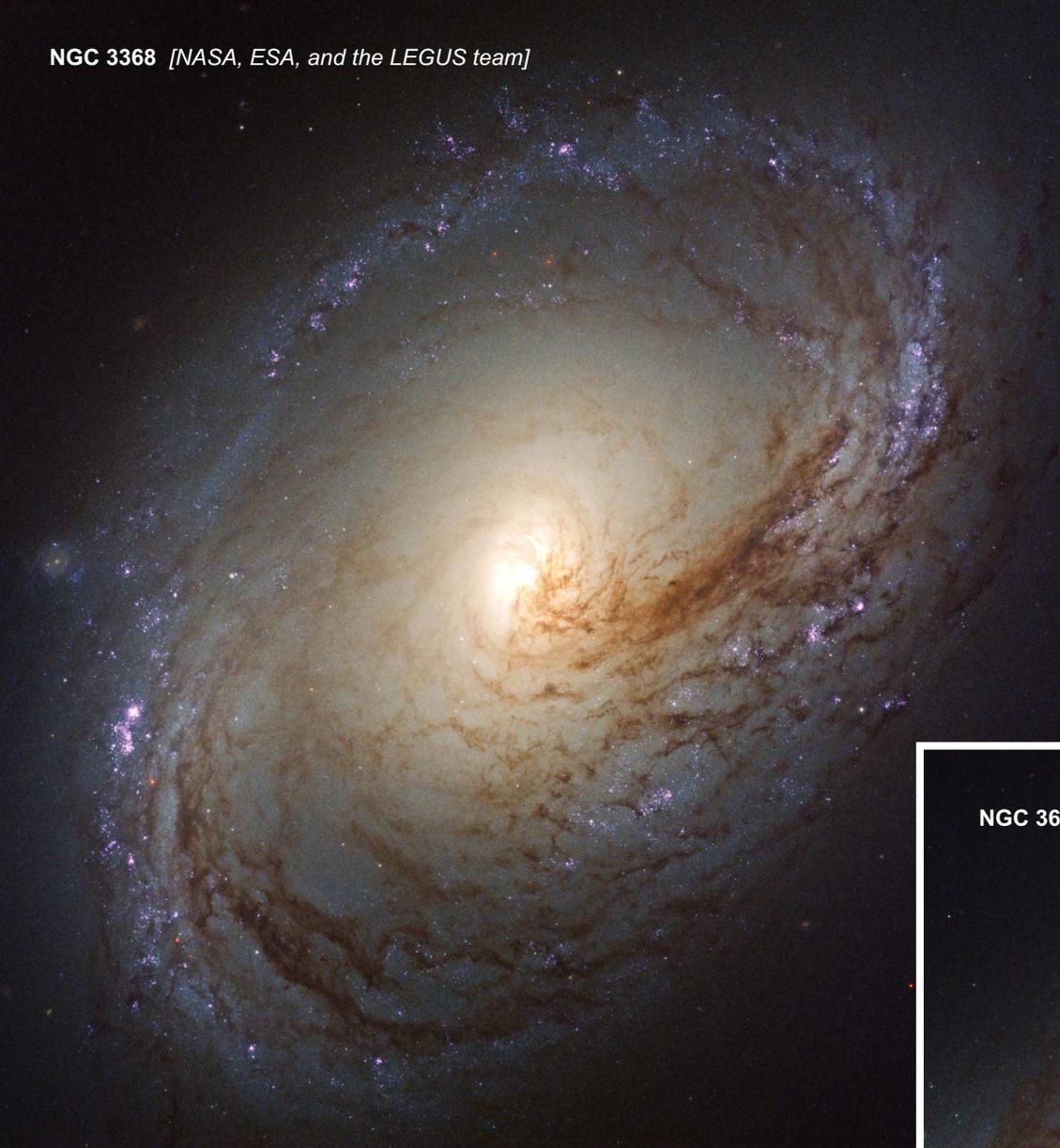
Il team ha utilizzato la Wide Field Camera 3 e l’Advanced Camera for Surveys di Hubble per un anno per scattare immagini in luce visibile e ultravioletta delle galassie e delle loro più giovani stelle e ammassi stellari. I ricercatori hanno anche aggiunto immagini d’archivio in luce visibile per fornire un’immagine completa. I cataloghi di ammassi di stelle contengono circa



UGCA 281 [NASA, ESA, and the LEGUS team]

le popolazioni stellari più giovani.” D'altra parte, ci sono più teorie in competizione per collegare le singole stelle in singoli ammassi stellari a queste strutture ordinate.

“Osservando le galassie in modo molto dettagliato (gli ammassi stellari) e mostrando anche la connessione con le strutture più grandi, stiamo cer-



8000 giovani ammassi le cui età variano da 1 milione a circa 500 milioni di anni. Questi raggruppamenti stellari sono dieci volte più massicci dei più grandi ammassi visti nella nostra galassia.

I cataloghi stellari comprendono circa 39 milioni di stelle che sono almeno cinque volte più massicce del nostro Sole. Le stelle nelle immagini in luce visibile hanno tra 1 milione e parecchi miliardi di anni; le stelle più giovani, quelle tra 1 milione e 100 milioni di anni, brillano prevalentemente in luce ultravioletta. I dati di Hubble forniscono tutte le informazioni necessarie ad analizzare queste galassie, hanno spiegato i ricercatori. *“Stiamo anche offrendo modelli al computer per aiutare gli astronomi a interpretare i dati nei cataloghi di stelle e cluster”,* ha detto Sabbi. *“I ricercatori, ad esempio, possono studiare come è avvenuta la formazione delle stelle in una specifica galassia o in una serie di galassie. Possono correlare le proprietà delle galassie con la loro formazione stellare. Possono derivare la storia di formazione stellare delle galassie. Le immagini in luce ultravioletta potrebbero anche aiutare gli astronomi a identificare le stelle progenitrici delle supernove trovate nei dati.”*

Una delle domande chiave a cui la survey potrebbe aiutare a rispondere è la connessione tra la formazione stellare e le strutture principali, come le braccia a spirale, che formano una galassia. *“Quando guardiamo una galassia a spirale, di solito non vediamo solo una distribuzione casuale di stelle”,* ha detto Calzetti. *“È una struttura molto ordinata, che si tratti di braccia a spirale o anelli, e questo è particolarmente vero con*

NGC 3627 [NASA, ESA, and the LEGUS team]



cando di identificare i parametri fisici alla base di questo ordinamento di popolazioni stellari all'interno delle galassie. Ottenere il collegamento finale tra gas e formazione stellare è fondamentale per comprendere l'evoluzione galattica." Il membro del team Linda Smith, dell'ESA e dello Space Telescope Science Institute,



NGC 6744 [NASA, ESA, and the LEGUS team]

ha aggiunto: "Stiamo osservando gli effetti dell'ambiente, in particolare sugli ammassi stellari, e in che modo la loro sopravvivenza è legata all'ambiente che li circonda."

La survey LEGUS aiuterà anche gli astronomi ad interpretare le visioni delle galassie nell'universo distante, dove il bagliore ultravioletto delle giovani stelle è allungato fino alle lunghezze d'onda dell'infrarosso a causa dell'espansione dello spazio. "I dati nei cataloghi di stelle e ammassi di queste galassie vicine aiuteranno a spianare la strada a ciò che vedremo con l'imminente osservatorio a infrarossi della NASA, il James Webb Space Telescope, sviluppato

in collaborazione con ESA e Canadian Space Agency (CSA)," ha detto Sabbi. Le osservazioni di Webb sarebbero complementari alle vedute LEGUS.

L'osservatorio spaziale penetrerà nei polverosi bozzoli stellari per rivelare il bagliore infrarosso delle giovani stelle, che non può essere visto nelle immagini in luce visibile e ultravioletta. "Webb sarà in grado di vedere come la formazione delle stelle si propaga in una galassia", ha continuato Sabbi. "Se hai informazioni sulle proprietà del gas, puoi davvero collegare i punti e vedere dove, quando e come ha luogo la formazione stellare". ■

Una nuova "Supe

Il 26 aprile 2018, il Planetario e Centro Visite Supernova dell'ESO è stato inaugurato ufficialmente: le sue porte sono aperte al pubblico dal 28 aprile. Il centro, situato presso il Quartier Generale dell'ESO a Garching, Germania, offre ai visitatori un'esperienza coinvolgente dell'astronomia in generale e di progetti specifici e risultati scientifici legati all'ESO, oltre agli spettacolari avanzamenti tecnologici.



“rnova” a Monaco

Questa spettacolare immagine serale, scattata pochi giorni prima dell'apertura, mostra sullo sfondo la congiunzione del pianeta Venere con la giovane Luna crescente. [ESO/P. Horálek]

by *European Southern Observatory, Anna Wolter*

Il Planetario e Centro Visite Supernova dell'ESO è una collaborazione tra l'ESO (European Southern Observatory) e l'Istituto per studi Teorici di Heidelberg (HITS, Heidelberg Institute for Theoretical Studies). L'edificio è una donazione della KTS (Klaus Tschira Stiftung), una fondazione che pro-

muove le scienze naturali, la matematica e l'informatica. La gestione della struttura è affidata all'ESO. Avendo sviluppato l'idea di un nuovo ed entusiasmante edificio per l'educazione all'astronomia e la divulgazione, il compianto Klaus Tschira, allora Amministratore delegato della Klaus Tschira Stiftung e dell'Istituto per gli studi teorici di Heidelberg, ha iniziato a discutere con ESO delle opzioni per ospitare la struttura. Nel dicembre 2013, l'ESO ha ufficialmente accettato la donazione della struttura. Il sugge-



Manifesto inaugurale del Planetario e Centro Congressi Supernova dell'ESO, che ha iniziato l'attività lo scorso aprile. Venite a trovarci al Garching-Forschung-zentrum per esplorare l'universo qui da Terra!.[ESO]

stivo edificio è stato progettato dagli architetti Bernhardt + Partner. Assomiglia a un sistema stellare binario stretto, con una stella che trasferisce massa alla compagna, portando infine la stella più pesante a esplodere come supernova, che brillerà per un breve periodo tanto quanto tutte le stelle di una galassia combinate insieme. Il centro, conseguentemente chiamato Super-

nova dell'ESO, è "altrettanto luminoso", per stimolare entusiasmo e passione per l'astronomia nei giovani e nei meno giovani. Nel cuore della Supernova dell'ESO si trova un planetario digitale che offre un'esperienza coinvolgente per mezzo di tecniche di visualizzazione

Questo trailer presenta l'ESO Supernova Planetarium and Visitor Centre, un nuovo centro di astronomia all'avanguardia per il pubblico. L'ESO Supernova, che è a entrata libera, ha il più grande planetario inclinato di Germania, Austria e Svizzera, e un'accattivante esposizione astronomica interattiva di 2200 m². Maggiori informazioni sull'ESO Supernova Planetarium and Visitor Center sono disponibili online. [ESO. Images and footage: ESO/P. Horálek, Architekten Bernhardt + Partner (www.bp-da.de). Music: Johan B. Monell (www.johanmonell.com)]

all'avanguardia. Il planetario proietta diversi spettacoli e altri eventi culturali. I visitatori troveranno diversi titoli per il planetario, che vanno dal film d'animazione pluripremiato "I segreti della gravità", sulle scoperte di Albert Einstein, fino all'avventura documentaristica per schermi giganti "L'universo nascosto".

Per le classi scolastiche, la Supernova dell'ESO offre anche programmi per planetario progettati appositamente, come "Un viaggio nel sistema solare" e "Il cielo sopra di noi", oltre a laboratori adeguati ai diversi curricula. Il programma per i gruppi è rivolto ai bambini dalla scuola materna, alla scuola primaria e a tutte le secondarie. La Supernova dell'ESO offre anche programmi di formazione dedicati agli insegnanti. La Supernova dell'ESO ospita inoltre una mostra astronomica interattiva in cui i visitatori possono esplorare ed esaminare veri artefatti astronomici e condurre esperimenti per farsi un'idea di che cosa significhi essere astronomi, lavorare nell'ambito scientifico, scoprire i misteri dell'universo. La prima mostra permanente è "L'universo vivente", che affronta l'ampio tema della vita nel-

l'universo. I punti salienti comprendono: un'immagine lunga 40 metri del cielo notturno (probabilmente la più grande al mondo), un meteorite e un segmento di specchio del futuro ELT (Extremely Large Telescope) che i visitatori possono addirittura toccare, una stazione interattiva in cui si può costruire il proprio tele-

scopio. I più atletici possono anche pedalare su una bicicletta che viaggia alla velocità della luce! La mostra può essere visitata da soli o all'interno di una visita guidata.

Le stanze per seminari dell'ultimo piano possono essere usate per lezioni, laboratori e conferenze, mentre "Il Vuoto" (The Void) al piano terreno è una zona centrale coperta da un singolare, bellissimo tetto di stelle.

La Supernova dell'ESO è aperta tutte le settimane dal mercoledì al venerdì dalle 9:00 alle 17:00 e il sabato e la domenica dalle 12:00 alle 17:00. Biglietti gratuiti sono prenotabili online e vanno stampati dopo l'arrivo



Questa foto mostra Beate Spiegel, amministratore delegato della Klaus Tschira Stiftung, e Xavier Barcons, direttore generale dell'ESO, che tagliano il nastro davanti all'ingresso del centro. Da sinistra a destra i presenti sono Gesa Schönberger, Managing Director di HITS, Tania Johnston, Coordinatore Supernova dell'ESO, Beate Spiegel, Xavier Barcons e Axel Müller, degli architetti Bernhardt + Partner. [ESO/H. Zodet]



Sullo sfondo, l'area reception dell'ESO Supernova Planetarium and Visitor Centre, incluso il negozio, la parete dei partner e i modelli di Giove e Saturno sospesi in alto. A fianco e alla pagina seguente, vedute dall'interno del planetario, che ha aperto le sue porte al pubblico sabato 28 aprile 2018. L'edificio è aperto cinque giorni su sette e presenta proiezioni di planetari, tour e una mostra permanente in tedesco e inglese. La cupola del planetario, inclinata a 25 gradi, non solo dà al pubblico la sensazione di guardare l'universo, ma anche di essere immerso in esso. Tutti i materiali del planetario "fulldome" di ESP sono gratuiti e ad accesso libero. [ESO/P. Horálek]





al centro. Tutti i contenuti sono riportati sia in inglese che in tedesco. La struttura è gratuita per tutto il 2018. Si possono trovare ulteriori informazioni, tra cui il programma e i dettagli sulla programmazione della visita, nel sito web <https://supernova.eso.org/>. I visitatori possono iscriversi alla newsletter per il pubblico e seguire @ESOSupernovaDE in tedesco su Facebook e/o Twitter, oppure @ESOSupernova in inglese su Facebook e/o Twitter. I rappresentanti della stampa si possono iscrivere per ricevere notizie, mentre gli educatori possono ricevere una newsletter dedicata alla didattica. Sono gradite donazioni e partenariati con la Supernova dell'ESO. È possibile anche affittare alcuni spazi all'interno della struttura. ■

SPHERE rivela uno zoo di dischi intorno alle giovani stelle

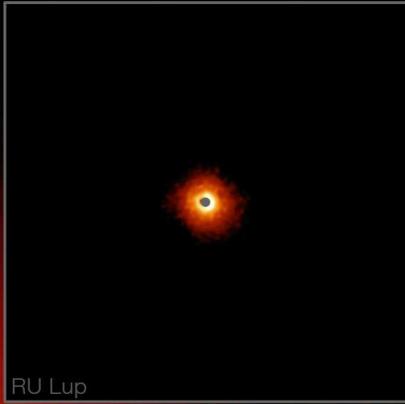
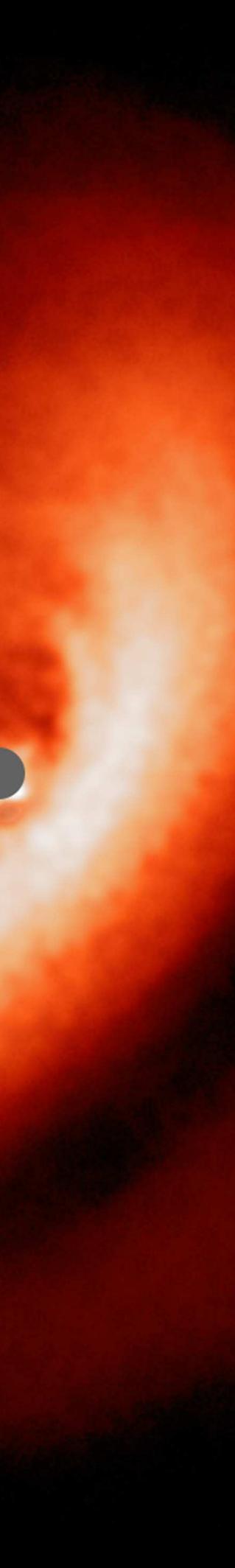
by ESO / Anna Wolter

Lo strumento SPHERE installato sul VLT (Very Large Telescope) dell'ESO in Cile permette agli astronomi di sopprimere la luce brillante delle stelle vicine per fornire una miglior veduta delle regioni che le circondano. Questa raccolta di immagini di SPHERE è solo un esempio dell'ampia varietà di dischi di polvere che si trovano intorno a giovani stelle. Questi dischi sono molto diversi per dimensione e forma, alcuni contengono anelli brillanti, alcuni anelli scuri e altri assomigliano addirittura a un hamburger.

Differiscono notevolmente nell'aspetto anche a seconda della loro orientazione nel cielo, da circolari quando visti di faccia a dischi sottili quando osservati di taglio.

Lo scopo primario di SPHERE è di scoprire e studiare esopianeti giganti in orbita intorno a stelle vicine usando le immagini dirette. Ma questo strumento è anche uno dei migliori strumenti esistenti per ottenere immagini dei dischi intorno a giovani stelle, regioni in cui i pia-

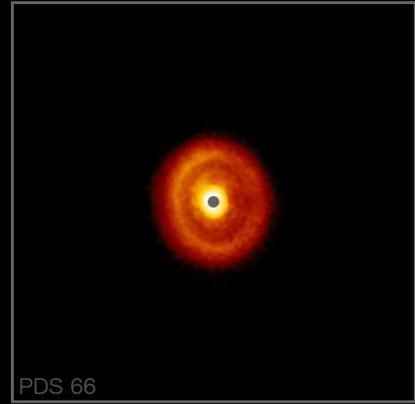
Questa immagine spettacolare ottenuta con lo strumento SPHERE installato sul VLT dell'ESO mostra il disco di polvere intorno alla giovane stella IM Lupi con un dettaglio mai raggiunto prima. [ESO/H. Avenhaus et al./DARTT-S collaboration]



RU Lup

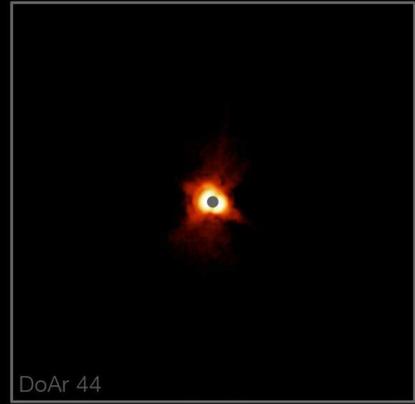


V4046 Sgr

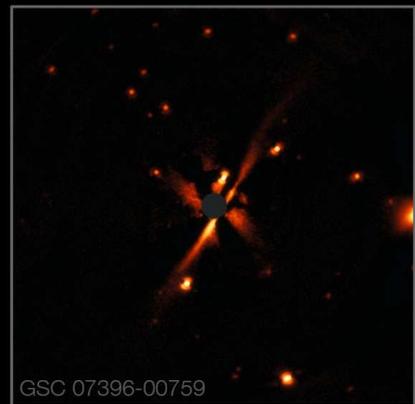


PDS 66

Nuove immagini ottenute con lo strumento SPHERE installato sul VLT (Very Large Telescope) dell'ESO stanno rivelando con un dettaglio mai raggiunto finora alcuni dischi di polvere che circondano giovani stelle vicine: mostrano una bizzarra varietà di forme, dimensioni e strutture, tra cui il probabile effetto dei pianeti che si stanno ancora formando. [ESO/H. Avenhaus et al./E. Sissa et al./DARTT-S and SHINE collaborations]



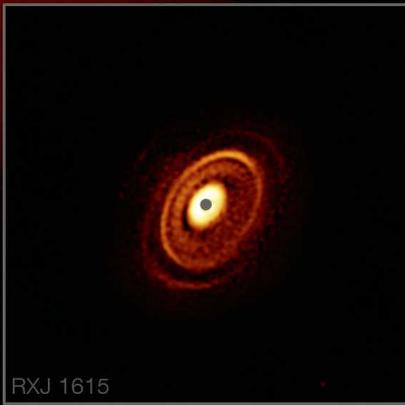
DoAr 44



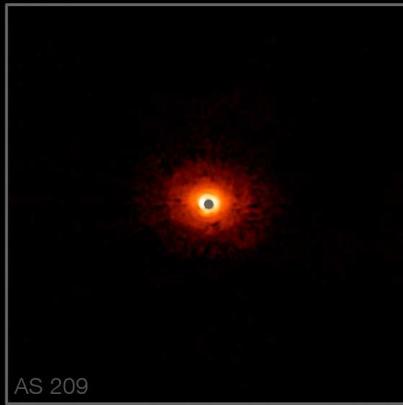
GSC 07396-00759



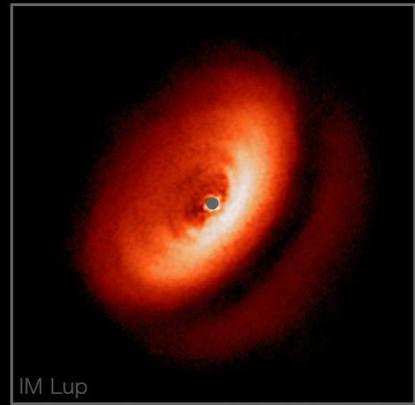
MY Lup



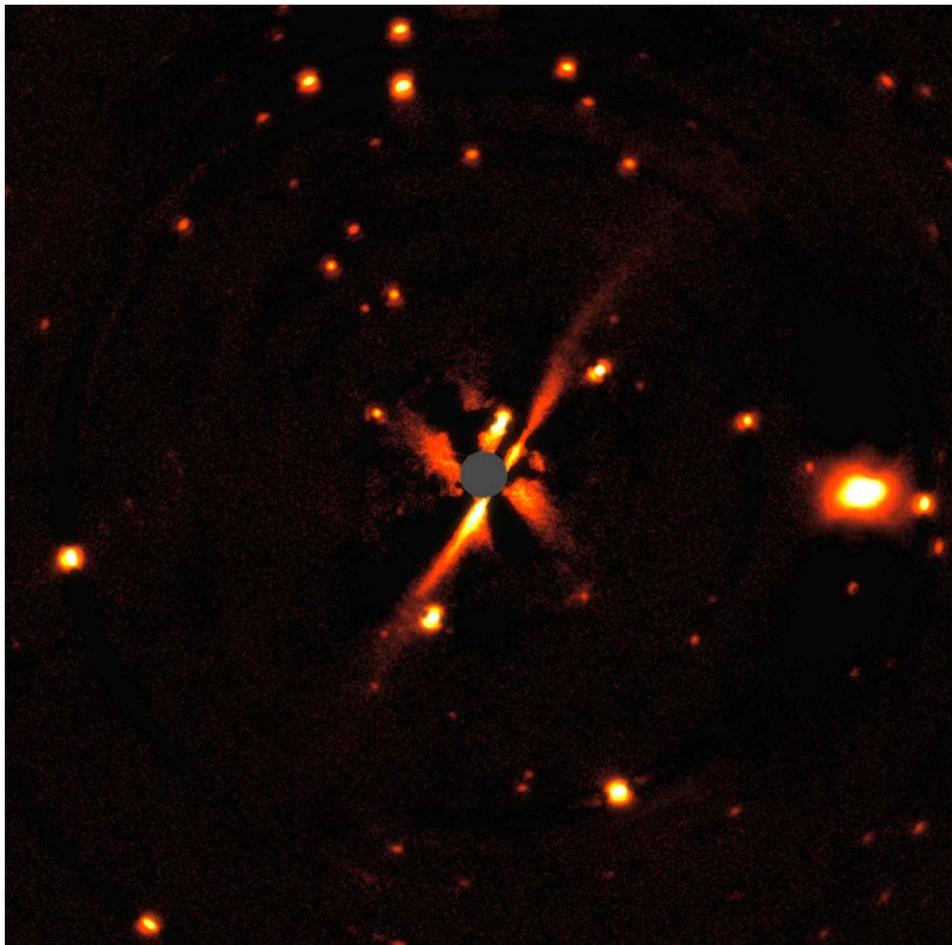
RXJ 1615



AS 209



IM Lup



Questa osservazione di SPHERE mostra la scoperta di un disco, visto di taglio, intorno alla stella GSC 07396-00759, uno dei membri di uno dei sistemi stellari multipli inclusi nel campione DARTTS-S. Stranamente, questo nuovo disco sembra più evoluto dei dischi ricchi di gas intorno alla stella di tipo T-Tauri che abita lo stesso sistema, anche se le due stelle hanno la stessa età. Il disco si estende da sinistra in basso verso a destra in alto. La regione centrale, in grigio, indica la zona in cui la luce della stella è stata mascherata. [ESO/E. Sissa et al.]

neti potrebbero essere ancora in formazione. Studiare questi dischi è fondamentale per investigare il legame tra le proprietà del disco e la formazione e la presenza di pianeti. Molte delle giovani stelle mostrate qui provengono da un nuovo studio di stelle di tipo T Tauri, una classe di stelle molto giovani (meno di 10 milioni di anni) e di luminosità variabile. I dischi intorno a queste stelle contengono gas, polvere e planetesimi, i mattoni costitutivi dei pianeti e i progenitori dei sistemi planetari. Le immagini mostrano anche come avrebbe potuto apparire il Sistema Solare nelle prime fasi della formazione, più di quattro miliardi di anni fa. La maggior parte delle immagini

mostrate qui sono state ottenute nell'ambito della survey DARTTS-S (Discs AROUND T Tauri Stars with SPHERE). La distanza dalla Terra delle stelle bersaglio va da 230 a 550 anni luce. Per confronto, la dimensione della Via Lattea è di quasi 100000 anni luce, perciò queste stelle sono, relativamente parlando, molto vicine alla Terra. Ma anche a questa distanza è molto difficoltoso ottenere buone immagini della debole luce riflessa dai dischi, poiché sommersi nella luce abbagliante delle stelle madri. Un'altra osservazione di SPHERE ha portato alla scoperta di un disco visto di taglio intorno alla stella GSC 07396-00759, trovato dalla survey

SHINE (SpHERE Infrared survey for Exoplanets). Questa stella rossa è membro di un sistema multiplo incluso nel campione DARTTS-S ma, stranamente, questo nuovo disco sembra più evoluto rispetto ai dischi ricchi di gas intorno a una stella T Tauri nello stesso sistema, sebbene le due stelle abbiano la stessa età. Questa sconcertante differenza nei tempi scala dell'evoluzione dei dischi intorno a due stelle della stessa età è un altro motivo per cui gli astronomi vogliono scoprire di più sui dischi e sulle loro caratteristiche. Gli astronomi hanno usato SPHERE anche per ottenere molte altre immagini evocative, così come per altri studi tra cui l'interazione di un pianeta con un disco, i moti orbitali all'interno di un sistema e l'evoluzione temporale di un disco. I nuovi risultati di SPHERE, insieme ai dati di altri telescopi come ALMA, stanno rivoluzionando la comprensione che gli astronomi hanno dell'ambiente intorno alle stelle giovani e dei complessi meccanismi della formazione planetaria. ■

BELLINCIONI

★ ITALIAN HIGH PRECISION MOUNTS ★

Officina meccanica Bellincioni - Via Gramsci 161/B - Sandigliano BI

nuovo modello

Omega StarGO

per informazioni

Tel. 015691553

info@bellincioni.com



Un asteroide in esilio nelle lande più esterne del sistema solare

by ESO / Anna Wolter

Le prime fasi del sistema solare furono tempestose. Secondo alcuni modelli teorici che descrivono questo periodo, i giganti gassosi appena formati hanno imperversato nel sistema solare, espellendo i piccoli corpi rocciosi dalla zona interna del sistema solare fino a orbite remote, a grandi distanze dal Sole. In particolare, i modelli suggeriscono che la fascia di Kuiper, una regione molto fredda che giace oltre l'orbita di Nettuno, dovrebbe conte-

Questa rappresentazione artistica mostra 2004 EW₉₅, asteroide esiliato, il primo asteroide ricco di carbonio a essere confermato nelle zone più esterne e fredde del sistema solare. Questo curioso oggetto si è probabilmente formato nella fascia principale degli asteroidi, tra Marte e Giove, ed è stato lanciato a miliardi di chilometri dalla sua zona di origine fino all'ubicazione attuale nella fascia di Kuiper. [ESO/M. Kornmesser]



nere una piccola frazione di corpi rocciosi provenienti dal sistema solare interno, come gli asteroidi ricchi di carbonio, detti anche carbonacei. Un articolo recente ha mostrato prove affidabili del primo asteroide carbonaceo osservato nella fascia di Kuiper, fornendo sostegno a questi modelli teorici dei primi anni turbolenti del sistema solare. Dopo misure certissime di molteplici strumenti sul VLT (Very Large Telescope) dell'ESO, una piccola equipe di astronomi,

sotto la guida di Tom Seccull, della Queen's University di Belfast nel Regno Unito, ha potuto misurare la composizione dell'oggetto 2004 EW95, un oggetto anomalo della fascia di Kuiper, e così determinare che è un asteroide carbonaceo. Ciò suggerisce che si sia formato nel sistema solare interno e sia poi migrato successivamente verso l'esterno. Altri oggetti del sistema solare interno sono stati precedentemente rilevati nelle zone esterne del sistema so-

lare, ma questo è il primo asteroide carbonaceo che si trova nella fascia di Kuiper, lontano dalla sua zona d'origine. La natura peculiare di 2004 EW95 è stata notata per la prima volta durante osservazioni di routine con il telescopio spaziale Hubble della NASA/ESA effettuate da Wesley Fraser, un astronomo della Queen's University di Belfast che è anche parte dell'equipe che presenta questa scoperta. Lo spettro di riflessione dell'asteroide, la specifica di-

stribuzione di lunghezze d'onda della luce riflessa dall'oggetto, era diverso da quello di oggetti altrettanto piccoli della fascia di Kuiper (KBO da Kuiper Belt Objects, in inglese), che hanno in genere spettri poco interessanti, senza caratteristiche particolari, che danno poche informazioni sulla composizione dell'asteroide.

"Lo spettro di riflessione di 2004 EW₉₅

era chiaramente diverso da quello degli altri oggetti del sistema solare esterno osservati," spiega il primo autore Seccull. *"Era abbastanza strano da farci desiderare di osservarlo più da vicino."* L'equipe ha osservato 2004 EW₉₅ con gli strumenti X-Shooter e FORS2 installati sul VLT. La sensibilità di questi spettrografi ha permesso di ottenere misure più dettagliate della distribuzione della luce riflessa dall'asteroide e quindi derivarne la composizione.

Ma pur con l'impressionante potere di raccolta della luce del VLT, 2004 EW₉₅ è ancora difficile da osservare. Anche se è lungo almeno 300 km, si trova al momento a ben 4 miliardi di chilometri da Terra, rendendo la raccolta di dati dalla superficie scura e ricca di carbonio una sfida scientifica impegnativa. *"È come osservare una montagna gigantesca di carbone contro lo sfondo nero come la pece del cielo notturno"*, commenta il co-autore Thomas Puzia della Pontificia

Il breve video mostra una rappresentazione artistica dell'asteroide 2004 EW₉₅, il primo asteroide carbonaceo confermato nella cintura di Kuiper e relitto del Sistema Solare primordiale. Si vede da vicino l'enigmatico asteroide, mentre orbita, a causa dell'interazione con pianeti migranti, nelle gelide lande del sistema solare esterno. [ESO/M. Kornmesser]

Universidad Católica de Chile. *"Non solo 2004 EW₉₅ si muove, ma è anche molto debole,"* aggiunge Seccull. *"Abbiamo dovuto usare una tecnica di elaborazione dati molto avanzata per estrarre dai dati tutto il possibile."* Due caratteristiche degli spettri dell'oggetto erano particolarmente attraenti e corrispondevano alla presenza di ossido ferrico e fillosilicati. La presenza di questi materiali non era mai stata confermata in un KBO e indicava come 2004 EW₉₅ si fosse formato nel sistema solare interno.

Seccull conclude: *"L'ubicazione attuale di 2004 EW₉₅, nelle gelide zone esterne del sistema solare, richiede che sia stato espulso da un pianeta migrante, fino all'orbita presente, nelle prime fasi del sistema solare."* *"Segnalazioni della presenza di spettri 'atipici' di oggetti della fascia di Kuiper erano già state presentate, ma nessuna era stata confermata con questo livello qualitativo"*, commenta Olivier Hainaut, astronomo dell'ESO che non fa parte dell'equipe. *"La scoperta di un asteroide carbonaceo nella fascia di Kuiper è una verifica chiave di una delle previsioni fondamentali dei modelli dinamici del sistema solare primordiale."* ■

La linea rossa in questa animazione mostra l'orbita di EW₉₅ del 2004, con le orbite di altri corpi del Sistema solare mostrate in verde per il confronto. [ESO/L. Calçada]

PRODUCTS FOR ASTRONOMY

- [Astronomy](#)
- [Microscopy](#)
- [Nature](#)
- [Used](#)
- [Private Market](#)
- [Photo Gallery](#)
- [Link Gallery](#)
- [Events](#)

My Tecnosky
SHOPPING BASKET
Login
[Sign-Up Now](#)
[Forgot Your Password?](#)
TECNOSKY TORINO
Vendors
Services
References

SEARCH

- PRODUCTS**
[Astronomy](#)
Special Price

- Astrophoto accessories
- Bags and Suitcases
- Binoculars
- Books & Software
- Cameras and CCD
- Computer
- Eyepieces
- Filters
- Maintenance and Care
- Mechanical accessories
- Motors
- Mounts
- Observatory
- Optical accessories
- Optical Tube Assembled
- Power Supply and battery
- Red Light
- Sky monitoring
- Solar Accessories
- Spettroscopia
- Telescopes
- Tripods and piers
- Video accessories
- Wear
- Microscopy
- Special Price**
- Biological Microscopes
- Cameras and accessories
- Laboratory
- LCD Microscopes
- Stereo Microscopes
- Nature



Astronomy

NEWS

Tecnosky Apo ED 125/975 refractor..
€1.499,00

Tecnosky Apo Refractor 60/360 FPL53..
Choose type

CELESTRON
Oltre l'universo
 Promozione Celestron Mediterranea.. **Choose type**

Tecnosky HQ 90° 2" prism diagonal..
Invece di €175,00 solo €159,00

Ortoscopico Tecnosky Wide Field 25mm 62°..
Choose type

Tecnosky 2" Dielectric Diagonal ..
Invece di €135,00 solo €119,00

Ioptron CEM120..
Invece di €4.199,00 solo €3.990,00

Telescopio SharpGuide 70..
€179,00

Collimatore universale R.E.E.G.O a led..
€78,00

SHOP WINDOW

iOptron SkyGuider Pro kit..
Invece di €529,00 solo €495,00

Schmidt Cassegrain XLT 8" Vixen..
€1.299,00

Rifrattore Apo ED Tecnosky 102/700 FPL-53..
€990,00

AstroPhoto Selection

HOT PRODUCTS
Clicca qui!
ASTROBIOPARCO
"L'OASI DI FELIZZANO"

THE COSMOS 2018
MAUNAKEA HAWAII
ASTROBIOPARCO CALENDAR

Seguici su facebook

GSO
TecnoSky Distributore Esclusivo

TecnoSky
 di Giuliano Monti
 Via Fubine, 79 - Felizzano AL
 ITALY - Tel. +39 0131772241
info@tecnosky.it

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/4.1 CON CORRETTORE DA 3"

RITCHEY CHRÉTIEN F/9

CON CORRETTORE/RIDUTTORE

CASSEGRAIN CLASSICO F/15

