

The background of the cover is a deep blue space filled with stars. In the top right corner, the Earth is visible as a bright blue and white sphere. In the bottom left, an astronaut in a white spacesuit is shown from the back, standing on a dark, rocky planet surface. The astronaut's helmet reflects the light from the Earth.

EMILIANO RICCI

GUIA TURÍSTICA DE L'UNIVERS

DESCOBRIR L'ESPAI,
ENTRE MONS ALIENÍGENES
I MONSTRES CELESTES

Traducció:
Joan Casas Fuster



Emiliano Ricci (Florència) és llicenciat en Física amb orientació astrofísica i doctor en Telemàtica i Societat de la Informació amb una investigació sobre el canvi del periodisme científic en l'era dels nous mitjans. Actualment és responsable de la comunicació web de la regió de la Toscana i professor adjunt de Mitjans Digitals a la Universitat de Florència. Com a periodista científic, ha col·laborat amb diaris, revistes mensuals i revistes d'astronomia, com *L'Astronomia* i *Le Stelle*, i ara escriu articles per a *Le Scienze* i *Focus*. A més d'haver participat en la creació d'enciclopèdies i fascicles dedicats a l'astronomia, té diverses publicacions de divulgació sobre física i astronomia, com *Osservare il cielo* (Giunti, 2009), *I viaggi dell'Orsa Maggiore* (Scienza Express, 2011), *Sex and the Physics* (amb Monica Marelli, Rizzoli, 2011), *La fisica fuori casa* (Giunti, 2013), *I grandi misteri dell'Universo* (Sprea, 2017).

L'any 2013 va guanyar el Premi Nacional de Publicacions Científiques d'Itàlia, concedit per l'Associació Italiana del Llibre, per

La fisica fuori casa, un fantàstic viatge a la recerca de les lleis de la natura (Giunti, 2013).

Aquesta guia ofereix als astroturistes les informacions essencials per saber, planeta per planeta, astre per astre, què heu de visitar, quines excursions projectar, com organitzar el creuer de la millor manera possible sobre la base del vostre desig d'aventura.

Aquí trobareu els millors destins per escalar les muntanyes o els volcans més alts del Sistema Solar, o patinar sobre gel, o dedicar-vos a les cures termals, o assistir a imponents erupcions volcàniques, o banyar-vos en un oceà de metà líquid. I podreu anar més enllà del nostre sistema planetari, i arribar a explorar la Galàxia, els diferents tipus d'estrelles que la poblen, els planetes extrasolars més extrems, per sortir finalment a l'espai intergalàctic i visitar els cossos més allunyats de l'Univers.

No es tracta d'una novel·la de ciència-ficció ni d'un manual d'astronomia. És una manera d'afrontar aquesta esplèndida disciplina amb la mirada del turista curiós a la recerca de nous horitzons, amb ganes de quedar bocabadat davant les espectaculars sorpreses que el cosmos és capaç d'oferir.

GUIA TURÍSTICA
DE L'UNIVERS

A la meva mare.

Títol original: *Guida turistica dell'universo*
Emiliano Ricci

© 2021 Giunti Editore S.p.A., Florència–Milà
www.giunti.it

Els drets per a l'edició en català han estat negociats per Oh!Books Literary Agent

Primera edició: maig del 2022

© de la traducció: Joan Casas Fuster

© de l'edició:
9 Grup Editorial
Cossetània Edicions
C/ de la Violeta, 6 • 43800 Valls
Tel. 977 60 25 91
cossetania@cossetania.com
www.cossetania.com

Disseny i composició: 3 x Tres

Producció de l'ePub: booqlab

ISBN: 978-84-1356-121-9

No és permesa la reproducció total o parcial d'aquest llibre, ni la seva incorporació a un sistema informàtic, ni la seva transmissió en cap forma ni per cap mitjà, sigui electrònic, mecànic, per fotocòpia, per gravació o altres mètodes, sense el permís previ i per escrit dels titulars del *copyright*.

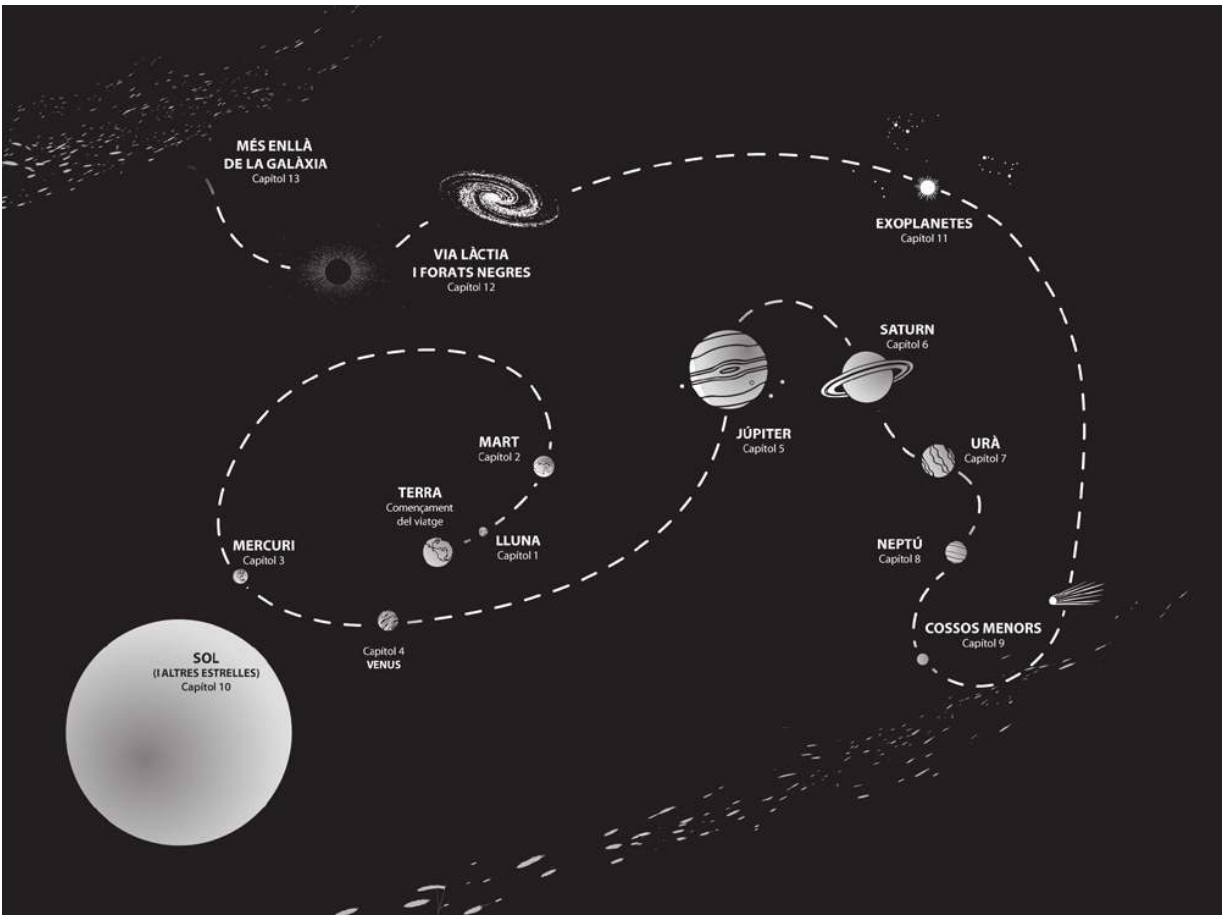
Col·lecció Prisma - 59

GUIA TURÍSTICA DE L'UNIVERS

Descobrir l'espai, entre mons alienígenes i monstres celestes

EMILIANO RICCI

■ Cossetània



ÍNDEX

INTRODUCCIÓ. A PUNT DE MARXA

1. UN PASSEIG PER LA LLUNA

Moonwalk

L'etapa fonamental

Altres excursions per la cara visible

Veure la Terra des de la Lluna

Aventures a la cara oculta

Bronzejat de Terra

The Dark Side of the Moon

2. VIDA A MART?

Estar a l'oposició

Primavera d'hivern, primavera d'estiu

Tempestes de sorra

Una atmosfera transparent

Aigua marciana

Però els marcians són bons o dolents?

Canals o channels?

Quines coses cal veure a Mart?

Els astrònoms de Laputa

3. MERCURI, EL MÓN DE GLAÇ I FOC

Un lloc al Sol

Un planeta fugisser

La ressonància rotació-òrbita
Mercuri i la Lluna, una història comuna?
Fona sí o fona no
Mercuri i Einstein

4. LA DEESSA DE L'AMOR

Un aire feixuc de debò
Efecte d'hivernacle, com anava la cosa?
Quan el clima es torna boig
Núvols tòxics i pluges àcides
El dia més llarg... i l'alba a l'inrevés!
Doncs per què dedicar el planeta a la deessa de l'amor i la bellesa?
Els anagrames de Galileu
Venus, un bessó de la Terra?

5. EL GEGANT I EL SEU SEGUICI

Un llarg viatge
Un planeta de colors (però que fa pudor!)
Un oceà d'hidrogen... metàl·lic!
Un paio realment "magnètic"
A la caça d'aurores jovianes (i terrestres també)
La tempesta perfecta
Galileu, el telescopi i un descobriment admirable
Les estrelles medicees
Temps de reacció
La velocitat de la llum i l'Io ocultat de Rømer
Amants (de tota mena)

6. EL VERITABLE "SENYOR DELS ANELLS"

El controlador del temps

El planeta tricolor (i altres anagrames)
La prometença (completa) dels anells
El satèl·lit mancat
El planeta flotant
Tità, quina atmosfera!
El guèiser d'Encèlad
Hiperió, el regne del caos
Efecte papallona

7. URÀ, EL PLANETA QUE RODOLA

El planeta mai vist... a ull nu
El color i... la pudor
Sideways planet
Glaç superiònic
Els gegants de glaç
Un estrany magnetisme
Més anells encara?
Teatre, quina passió!

8. EL DÉU DEL MAR

Un descobriment de gabinet
Molt bé, però val la pena visitar-lo?
El gran blau
La companyia de Neptú

9. COSSOS MENORS... PERÒ MOLTS!

Un "cor" de glaç
Però quin mal ha fet?
Un gos... amic d'un ratolí!
A la caça del Planeta X
De debò que falta un planeta?

El cinturó de Kuiper
Centaures, però sense moto
Precursor de desgràcies?
Missatgers del cel
Boles de neu bruta

10. DEL SOL A LES ALTRES ESTRELLES

Pale blue dot
Cap a altres estrelles
L'esfera de llum
Un gas en ebullició
No n'hi ha prou amb ulleres de sol
Però quant de temps durarà?
Energia nuclear? Sí, gràcies!
Quantes menes d'estrelles...
Crònica d'una mort anunciada
Fills de les estrelles
Estrelles joves, estrelles velles

11. EXOPLANETES, QUINA MERAVELLA!

D'acord, però i al voltant d'estrelles semblants al Sol?
Gairebé un Sistema Solar!
A la cacera d'exoplanetes
Planetes de tota mena
Mons habitables
Mons estranys de debò... i inhòspits!
L'exoplaneta més pròxim
L'any més llarg
El fat advers
El planeta en desintegració

Món solitari
El planeta Tatoonie
L'estrella desafortunada
El planeta preciós (potser)
El planeta fosc
El planeta d'aigua
Planeta o cometa? Planeta cometa!
Pluja de roques
... i pluja de ferro!
Nocturn (amb alerta de *spoiler*)

12. LA VIA LÀCTIA I ELS SEUS FORATS NEGRES

La llet d'Hera
La nostra casa a l'Univers
L'estructura de la Galàxia
Alerta amb els forats... gravitacionals!
Què és un forat negre?
Els afores de la nostra Galàxia

13. VIATGES INTERGALÀCTICS

La nostra veïna del davant
La “companyia de la Galàxia”
El descobriment inconscient de Messier
La primera “fotografia” d'un forat negre
Al regne de la gravetat
Xifres més enllà de qualsevol imaginació
El desert còsmic

CONCLUSIÓ. TORNANT A CASA

POST SCRIPTUM

APÈNDIX

Glossari

Bibliografia

Índex analític

INTRODUCCIÓ. A PUNT DE MARXA

Abans de qualsevol viatge ens preocupem sempre d'aplegar informació sobre el destí triat. Tant si és una ciutat artística, com un parc natural o qualsevol altre lloc del nostre planeta, ric de meravelles i de sorpreses, sempre hi ha una munió de coses que convé o que ens agrada de saber abans, per poder gaudir plenament de l'experiència que estem projectant. Els palaus, les esglésies, els museus que cal visitar, però també els mercats, els restaurants, els jardins, les places, els carrerons. Les plantes, els animals, el paisatge. La història, la cultura, les tradicions. La cuina, la música, l'art. Totes aquelles coses, fet i fet, que tornen especial un lloc determinat i per això mateix diferent de qualsevol altre. Guies i mapes turístics omplen prestatges sencers de les llibreries, i de vegades hi fem un cop d'ull per descobrir noves destinacions o els repassem per fer tornar a la memòria indrets que ja hem visitat.

Però, de guies turístiques espacials, no n'hi ha gaires. I malgrat que ja fa temps que existeixen agències de viatges interplanetàries, i que diverses companyies aeroespacials ofereixen vols a destins de més enllà del nostre Sistema Solar, algunes a preus força competitius, el cosmoturista tot sovint és abandonat a les pròpies forces a l'hora de crear unes vacances a l'espai, amb el perill que, en lloc d'una ocasió per explorar mons increïbles, s'acabin convertint en un motiu de frustració, o potser fins i tot de perill. El fet és que —malgrat que a hores d'ara un viatge interplanetari o interestel·lar sigui, comparat amb un passat recent, extremadament segur per als passatgers, amb pilots de gran experiència i tripulacions especialment ensinistrades, a

bord d'astronaus amb totes les comoditats típiques dels vaixells de creuer— no saber amb quin equipament s'ha de baixar en un planeta, quina trajectòria s'ha de recórrer per arribar a una estrella determinada, o de quins “monstres del cel” és convenient mantenir-se apartat pot ser, literalment, letal.

El turisme espacial ja és una cosa madura i ens imaginem que ningú vol arribar sense preparació al seu “bateig de vol còsmic”, que és molt més impressionant que no pas el “bateig de l'aire”, com fàcilment poden confirmar tots aquells que l'han viscut. Queda aclarit, doncs, el motiu d'aquesta guia. Que, a diferència d'aquells atlas — preciosos, és veritat— de paper setinat, feixucs i de gran format, plens d'il·lustracions i d'esquemes, no pretén “impressionar-vos” amb fotografies en colors espectaculars de superfícies planetàries, nebuloses i galàxies, sinó que us proporciona les informacions essencials per saber, planeta per planeta, astre per astre, què heu de visitar, quines excursions projectar, com organitzar el creuer de la millor manera possible sobre la base del vostre desig d'aventura.

De manera que aquí trobareu els millors destins per escalar les muntanyes o els volcans més alts del Sistema Solar, o patinar sobre gel, o dedicar-vos a les cures termals, o assistir a imponents erupcions volcàniques, o banyar-vos en un oceà de metà líquid. I això només per limitar-nos a uns quants llocs del nostre sistema planetari. Però aquesta guia va molt més enllà, arriba a explorar la Galàxia, els diferents tipus d'estrelles que la poblen, els planetes extrasolars més extrems, i surt finalment a l'espai intergalàctic i visita altres galàxies, des de les més properes fins a les més allunyades de l'Univers, en un vertigen extrem.

Si us penseu que teniu a les mans una nova “guia galàctica per a autoestopistes”, aneu molt errats. Això que ara heu començat a llegir no és cap novel·la de ciència-ficció, com les de la saga d'en Douglas Adams (1952-2001), però tampoc és un llibre tradicional d'astronomia, ni pretén ser-ho (només cal fullejar l'ordre dels

capítols!). És, més aviat, una manera d'explicar alguna cosa d'aquesta esplèndida disciplina científica amb la mirada del turista curiós, sempre a la recerca de nous destins, amb ganes de quedar bocabadat davant les meravelles que el cosmos és capaç d'oferir. Si aneu a la recerca d'emocions fortes, aquest llibre segurament us farà el pes.

Però no em malentengueu: en aquestes pàgines no hi trobareu cap d'aquelles tres *c* —carn, calés, crims— que, segons el periodista alemany Axel Springer (1912-1985), eren els tres pilars sobre els quals se sostenia antigament el paper imprès. Segons ell, un diari o un setmanari que s'ocupés principalment d'escàndols sexuals, d'homicidis, si podia ser sense resoldre, i de maneres de fer diners ràpidament o de rebentar-los en adquisicions fàcils encara més ràpidament, estaria destinat sempre a tenir un èxit segur. Aquí les emocions fortes són de tota una altra mena. Allò que importa és no tenir vertigen, no tenir por de la solitud i no tenir gaire nostàlgia de casa. És més fàcil dir-ho que no fer-ho, ja ho sé. Però ningú no ha dit mai que caminar senzillament sobre la Lluna sigui un passeig. I ja no diguem visitar un planeta nan qualsevol a la perifèria extrema del Sistema Solar, o posar-se en òrbita al voltant del forat negre supermassiu que es troba al centre de la nostra Galàxia, o arribar al centre mateix d'un buit intergalàctic (però no volem anticipar res, òbviament!).

Per tant, amb la motxilla a l'esquena i la targeta d'embarcament a punt, una salutació als éssers estimats que es queden a terra i a córrer, perquè acaben de fer l'última crida per al vostre primer vol interestel·lar.

Segur que no us voleu perdre el viatge que heu somiat tota la vida. Doncs en marxa. La primera etapa ja és a tocar i us hi estem esperant amb brindis de benvinguda. Bon viatge i bona diversió!

1. UN PASSEIG PER LA LLUNA



LLUNA

SATÈL·LIT

Distància mitjana de la Terra: 384.400 km

Massa: 0,012 vegades la de la Terra

Radi mitjà: 1.738 km

Gravetat superficial: 0,17 vegades la de la Terra

Temperatura mín./màx.: -233/123 °C

Durada d'una rotació (al voltant del seu eix): 27,32 dies terrestres

Durada d'una revolució (al voltant de la Terra): 27,32 dies terrestres

La Lluna és l'etapa més pròxima, però no per això la menys fascinant. Per als cosmoturistes és l'única que permet unes vacances relativament econòmiques (el cost més elevat és el del viatge, que entre anada i tornada dura gairebé una setmana, però ja hi ha operadors que ofereixen vols *low cost*, a costa de reduir l'equipatge al mínim i acceptar un seient a la cua del coet vector). A més, qui no voldria fer una bona passejada per la superfície del nostre únic satèl·lit natural i replicar així la gesta dels dotze afortunats astronautes que entre el 1969 i el 1972 hi han pogut caminar de debò?

MOONWALK

L'experiència —per a qui ha nascut i viscut damunt la Terra— és veritablement exaltant. Amb una gravetat d'una sisena part de la del nostre planeta, qualsevol de nosaltres pot fer salts d'altura i salts de longitud de rècord sense cap mena d'entrenament particular. El perill més aviat és el de saltar massa enlaire i no saber aterrar bé. Per tant, abans d'afrontar el viatge, és preferible entrenar-se no tant a saltar enlaire com a caure des d'enlaire (i recordeu que no hi ha matalassos tous esperant-vos al final de la caiguda). Perquè, com cantava el grup The Police, que es va formar a Londres a finals dels anys setanta del segle passat, en una cançó precisament titulada “Walking on the moon”, “I hope my legs don't break, walking on the moon” (‘Espero no trencar-me les cames, caminant damunt la Lluna’).

La “lleugeresa” que s'experimenta a la Lluna (on una persona que a la Terra pesa 90 quilos es pot considerar tot d'un plegat un pes ploma que amb prou feines en fa 15) fa sentir una mena d'ebrietat que molts, quan posen el peu a la superfície del satèl·lit, manifesten ballant, fent servir aquella coreografia que va fer famosa en Michael Jackson (1958-2009) l'any 1983 amb la cançó “Billie Jean”. No és casual que aquells moviments siguin coneguts amb el nom de *moonwalk*, és a dir ‘caminada lunar’ (entre parèntesis, en Michael Jackson va intitular *Moonwalk* la seva autobiografia oficial, publicada el 1988)! Ara bé, el *moonwalk* és un pas de dansa molt particular, en el qual es camina enrere creant la il·lusió de moure's endavant. Però a la Lluna, si es camina cap endavant, la gent es mou cap endavant, com a qualsevol altre lloc de l'Univers. Penseu, però, quina meravella exercitar-se en el *moonwalk* realment a la Lluna!

L'ETAPA FONAMENTAL

Deixant de banda les activitats esportives, lúdiques o recreatives, quins són els llocs que un turista espacial ha de visitar a la Lluna de totes passades? Els amants de les conquestes espacials no han de deixar de fer una excursió a la regió lunar que va ser el teatre de

l'allunatge de la missió *Apollo 11*, la primera que el mes de juliol del 1969 va portar una tripulació humana a trepitjar un altre cos celeste. Per trobar el lloc exacte, a l'angle sud-occidental d'una plana de lava que s'anomena **Mare Tranquillitatis** (Mar de la Tranquil·litat), només cal connectar el “navegador lunar” i adreçar-se a les coordenades lunars 00°41'15"N, 23°26'00"E. El lloc s'anomena **Statio Tranquillitatis**: aquest és el nom oficial atribuït per la Unió Astronòmica Internacional (IAU), versió llatina de l'expressió “Tranquility Base”, ideada per en Neil Armstrong (1930-2012) i en Buzz Aldrin (1930) i anunciada pel primer quan el mòdul lunar *Eagle* va tocar terra amb la frase que ha passat a la història: “Houston, Tranquility Base here. The *Eagle* has landed” (‘Houston, aquí Base de la Tranquil·litat, l'Àguila ha aterrat’). Allà no us podreu estar de fer vos una *selfie* amb la bandera dels Estats Units plantada en aquella ocasió, sobre el fons d'un cel negre com el petroli a causa de la manca d'atmosfera. Passejant per aquelles àrees caldrà naturalment anar amb molt de compte de no esborrar les petjades deixades damunt la regolita —l'estrat de pols fina que embolcalla la superfície lunar— per en Neil Armstrong i en Buzz Aldrin, que encara seran allà, ben visibles, perquè ni el vent, ni la pluja ni cap altre agent atmosfèric no les ha pogut eliminar. Al final de la visita a Statio Tranquillitatis mireu al voltant vostre i penseu la sensació que devia sentir en Buzz Aldrin quan, a la vista del paisatge lunar, va exclamar: “Beautiful, beautiful! Magnificent desolation!” (‘Molt bonic, molt bonic! Magnífica desolació!’).

ALTRES EXCURSIONS PER LA CARA VISIBLE

Si més que el mar (per dir-ho d'alguna manera, atès que els mars lunars no són més que enormes colades de lava basàltica) i els llocs culturals, us agraden la muntanya i les excursions naturalistes i sobretot les escalades (és clar, perquè sense aigua no hi ha neu, i sense neu no es pot esquiar!), us podeu adreçar en canvi als **Montes**

Apeninus, sí, exacte, els Apenins (lunars, òbviament: anomenats així en honor als Apenins italians), la cadena muntanyosa més extensa del nostre satèl·lit. Aquí és on podeu trobar les muntanyes més altes de la Lluna: una autèntica benedicció per a tots els alpinistes, si penseu que enfilar-s'hi és molt menys cansat. I ni tan sols hi ha el problema de la manca d'oxigen... en el sentit que no només falta a les cotes altes, sinó que a la base tampoc n'hi ha! Al llarg dels 600 quilòmetres d'extensió de la serralada, hi ha realment el neguit de la tria per als escaladors de roca, *trekkers* i alpinistes, però si de debò us voleu mesurar amb l'empresa, el **Mont Huygens** és aquell que us escau: 5.500 metres d'altura per escalar-los des de la base fins al cim. La muntanya està dedicada al matemàtic, físic i astrònom Christiaan Huygens (1629-1695), que, entre altres coses, gràcies a un telescopi refractor construït per ell mateix, l'any 1655 va descobrir Tità, el satèl·lit principal de Saturn.

Quan hàgiu baixat dels Apenins serà el moment de visitar algun bon cràter d'impacte, en els quals la Lluna és extremadament rica. Entre els més espectaculars, la vostra guia us suggereix el **cràter Copèrnic**, un dels més evidents i fàcilment reconeixibles fins i tot quan és observat des de la Terra, ja que només calen uns modestos binocles per distingir-lo. El cràter està dedicat a l'astrònom i canonge polonès Nicolau Copèrnic (1473-1543), que es va fer famós al segle XVI per haver defensat amb força un model d'Univers que col·locava el Sol al centre (model heliocèntric) en lloc del model geocèntric, segons el qual era la Terra la que s'havia de trobar al centre. Molt clar i lluminós, en fort contrast amb els mars dels quals està envoltat, té un diàmetre de més de 90 quilòmetres, una fondària de gairebé 4 quilòmetres i es troba a la zona oriental de l'**Oceanus Procellarum** (Oceà de les Tempestes), el "mar" més extens de la Lluna, de més de 4 milions de quilòmetres quadrats, i que per això es mereix el títol d'oceà. El Copèrnic és un típic cràter amb estructura radiada: els detritus expulsats per l'impacte es troben disposats al voltant de la

vora del cràter amb una distribució radial, com si fossin radis que partissin del centre del cràter mateix. El desnivell entre la vora circular del cràter i les regions externes és, en canvi, de “només” un quilòmetre.

Si després d’haver visitat el Copèrnicus us trobeu encara rondant sense meta per l’Oceanum Procellarum, podríeu sospesar la possibilitat de fer una lleugera desviació per anar a veure un altre cràter, l’**Aristarchus**, conegut per ser la zona més brillant de la superfície lunar. El paisatge és mereixedor segurament d’una marrada, però controleu que el ròver lunar que heu llogat tingui prou autonomia per arribar-hi. Aquesta regió té un poder reflector (els astrònoms fan servir el terme tècnic d’*albedo*) molt més gran —gairebé el doble— que el de les altres regions lunars i és tan evident que arriba a ser visible a ull nu des de la Terra. Amb un diàmetre d’uns 40 quilòmetres, és significativament més petit que el Copèrnic, però igual de fondo. Està dedicat a l’astrònom grec Aristarc de Samos, que va viure al segle III aC, que va ser el primer que va proposar un model heliocèntric del Sistema Solar.

VEURE LA TERRA DES DE LA LLUNA

L’observació dels moviments lunars mostra que el seu període de rotació està sincronitzat amb el període de revolució, cosa que, dita amb paraules més senzilles, si bé menys rigoroses, significa que la Lluna realitza un gir complet sobre ella mateixa en el mateix temps en què aconsegueix una òrbita sencera al voltant del nostre planeta. Això implica que la Lluna mostra sempre el mateix hemisferi a la Terra. Fins aquí us havíem suggerit que visitéssiu llocs que es troben a la cara de la Lluna que mira sempre a la Terra, i per això, a més de l’espectacle dels mars, de les muntanyes i dels cràters, al cel, damunt dels vostres caps, veureu sempre el nostre planeta, parcialment il·luminat per la llum solar, brillant amb un bonic color blau. De fet, igual com des de la Terra es veuen les fases lunars lligades amb les

posicions recíproques adoptades pel Sol, la Terra i la Lluna, des de la Lluna es veuen naturalment les fases terrestres; per tant, si no és que us trobeu allà durant la fase de “Terra plena”, una part més o menys extensa de la superfície terrestre visible des del nostre satèl·lit es trobarà en ombra.

Així va ser, amb la Terra parcialment en ombra, com la van veure per primera vegada els astronautes de l'*Apollo 8*, la primera missió que, al desembre del 1968, va portar una tripulació humana a circumnavegar la Lluna i trobar-se a gairebé 400.000 quilòmetres de distància de la Terra. L'emoció de veure el planeta Terra, il·luminat pel Sol, sorgir sobre l'horitzó lunar en primer pla va ser tan gran que l'astronauta William Anders (1933) va decidir immortalitzar l'escena en una fotografia en colors que va titular *Earthrise* ('Sortida de la Terra'). La visió dels oceans, de la terra ferma, dels núvols des d'aquella distància va deixar petjada no tan sols en la tripulació de la missió. Va ser exactament la vigília de Nadal de 1968 quan l'home —entès com a humanitat— va prendre finalment consciència de la unicitat i alhora de la fragilitat del seu planeta. I això va tenir lloc justament gràcies a aquella imatge, esplèndida i espantosa al mateix temps, amb la nua i grisa superfície de la Lluna a baix i la Terra projectada contra un cel negre, privat d'estrelles, com una astronau llançada a l'espai sense cap referència, sense cap possibilitat d'orientar-se. Considerada una de les fotografies que han canviat el món, el mateix Anders la va comentar després amb aquestes paraules: “Vam fer tot aquell camí per explorar la Lluna, i la cosa més important va ser que vam descobrir la Terra.”

AVENTURES A LA CARA OCULTA

L'hemisferi visible des de la Terra no esgota els llocs mereixedors de ser visitats quan ens trobem sobre la Lluna. Naturalment, decidir de fer una o més excursions a l'hemisferi que des de la Terra ens queda perennement amagat implica tenir un bon sentit de l'aventura (i un

pressupost de despeses significativament més alt). El problema principal de la **cara oculta de la Lluna** és el de les comunicacions amb el nostre planeta. Com que no és a la vista, necessitem poder disposar d'un pont de ràdio en el qual poder rebotar, com, per exemple, un satèl·lit en òrbita lunar que des de la cota on es troba ens pugui veure al mateix temps a nosaltres i a la Terra.

Un cop resolta la qüestió —disposar d'un satèl·lit pont seria aconsellable encara que només fos per a les trucades d'emergència, i tot i això, malgrat les recomanacions de les agències de viatges interplanetàries, sempre hi ha algun enamorat del risc que s'hi aventura en solitari i sense disposar de cap pont de ràdio—, és del tot imprescindible la visita del punt més alt de la superfície lunar, l'anomenat **Selenean summit** ('Cim Selènic'). A una cota de 10.786 metres per sobre de la superfície mitjana lunar, supera en gairebé un 20% el cim més alt de la Terra, l'Everest, que arriba “només” a 8.848 metres sobre el nivell del mar. Però, a diferència del ja esmentat Mont Huygens, que té l'aspecte d'una muntanya de debò, el cim selènic té uns vessants molt suaus, amb pendents màxims de 3° respecte a les muntanyes del voltant, per la qual cosa és molt més senzill d'escalar!

Un aspecte curiós de la cara oculta de la Lluna, però que alhora la fa molt difícil d'explorar si no es tenen vehicles capaços de moure's en terrenys molt accidentats, és la quasi total absència de *maria* (el plural llatí de *mare*) i la presència de cràters de totes les dimensions, incloent-hi el gegantí **cràter meteorític Apollo**—dedicat al programa *Apollo* de la NASA, l'Agència Espacial dels Estats Units—, amb un diàmetre de 537 quilòmetres. I aquest encara sembla petit si el comparem amb el cràter d'impacte més gran de la Lluna: la **conca Pol Sud-Aitken**, amb l'increïble diàmetre de gairebé 2.500 quilòmetres. Imagineu-vos quina castanya devia rebre la Lluna perquè n'hi quedés una cicatriu com aquesta! Penseu que aquest cràter és dels més grossos de tot el Sistema Solar. Deu el seu nom al fet que es troba a prop del pol sud lunar i té el cràter Aitken —anomenat així per l'astrònom nord-americà Robert

Grant Aitken (1864-1951), probablement més cèlebre per haver donat nom al cràter que per la seva carrera professional—, que el delimita per l'extrem septentrional. La conca s'estén gairebé tota ella per l'hemisferi no observable des de la Terra, amb l'excepció del marge meridional, que és observable amb el telescopi a la vora del disc lunar, a tocar del pol sud del nostre satèl·lit.

Hi ha dues raons que fan que la conca Pol Sud-Aitken sigui molt interessant de visitar, tant per a l'excursionista de cap de setmana com per a l'escalador de roca experimentat: la primera és que al seu interior es troben les cotes lunars més baixes i, en particular, la depressió més gran, que arriba als 6 quilòmetres per sota del nivell mitjà de la superfície; la segona és que en algunes àrees perennement a l'ombra al voltant del pol sud s'hi troben dipòsits d'aigua glaçada, portada potser per algun cometa que es va creuar amb la Lluna seguint la pròpia òrbita. I visitar una glacera lunar no és certament una cosa a l'abast de tothom!

BRONZEJAT DE TERRA

A causa de la manca de dispositius d'il·luminació permanents, és convenient visitar aquests llocs durant el dia lunar. Per escollir el millor moment s'han de fer bé els comptes, perquè a qualsevol punt de la superfície lunar el Sol es manté per sobre de l'horitzó durant dues setmanes, mentre que les dues setmanes següents la foscor i el fred hi regnen sobiranament. Però si us trobeu a l'hemisferi visible des de la Terra i la nit està il·luminada per la “Terra plena”, aleshores sí que no hi ha cap problema: vist des de la Lluna, el nostre planeta completament il·luminat pel Sol és més de 30 vegades més brillant que la Lluna plena, de manera que teniu assegurat un bon “bronzejat de Terra”. Imagineu-vos quin espectacle deu ser el paisatge lunar il·luminat per la llum blavissa procedent del nostre planeta! Durant la fase de “Terra nova” —és a dir, amb la Terra posada entre el Sol i la Lluna— també podríeu tenir la fortuna d'assistir a un eclipsi total de

Sol vist des de la Lluna: naturalment, en aquell instant us trobareu a l'ombra de la Terra..., perquè, vist des del nostre planeta, el fenomen apareixerà com un eclipsi de Lluna.

THE DARK SIDE OF THE MOON

Una última recomanació: abans de fer front a l'experiència de la cara oculta —que segurament tindrà un fort impacte emotiu sobre vosaltres, perquè per primera vegada a la vida us trobareu sense veure el nostre planeta i coneixereu una sensació de profunda solitud—, recordeu-vos de portar a sobre la banda sonora adequada per fer-vos companyia, a partir de l'àlbum dedicat tot sencer a aquest hemisferi: *The Dark Side of the Moon*, de Pink Floyd. És en aquest disc, i en particular en la fosa final de l'últim fragment, titulat “Eclipsi”, on es troba l'explicació de l'expressió “costat fosc de la Lluna”. No ens la dona cap dels components del cèlebre grup britànic, sinó en Gerry O'Driscoll, el porter irlandès de l'edifici que hostatjava els Abbey Road Studios, els estudis de gravació que els Beatles van fer famosos, la veu del qual, immersa en el batec cardíac que tanca (i obre) el disc, pronuncia les paraules següents: “There is no dark side of the Moon, really. Matter of fact, it's all dark. The only thing that makes it look alight is the Sun” (‘En realitat no hi ha cap costat fosc de la Lluna. De fet tota ella és fosca. L'única cosa que la fa semblar lluminosa és el Sol’). En efecte, allò que de vegades —i erradament— s'anomena *costat fosc* de la Lluna és simplement el costat amagat a la nostra vista..., però no per això és a les fosques: quan des de la Terra no veiem la Lluna perquè es troba en fase de noviluni, el costat amagat és a plena llum, completament il·luminat pel Sol, i per tant no és fosc de cap manera. Us n'adonareu a la primera òrbita al voltant del satèl·lit, abans que el vostre astrobús iniciï els procediments d'allunatge.

Que us ho passeu bé, doncs, i aneu amb compte de no tornar-vos llunàtics!

2. VIDA A MART?



MART

PLANETA

Massa: 0,11 vegades la de la Terra

Radi mitjà: 3.390 km

Temperatura mín./màx.: -87/-5 °C

Durada del dia: 1,03 dies terrestres

Durada de l'any: 1,88 anys terrestres

Nombre de satèl·lits: 2

Sistema d'anells planetari: no

Qualsevol moment és bo per fer unes vacances a la Lluna. Només cal agafar el primer astrobús que surti de la Terra i en pocs dies s'hi arriba. Certament no es pot dir la mateixa cosa en el cas de Mart. Mentre que la Lluna, de fet, no s'allunya mai gaire de nosaltres, ja que orbita al voltant nostre, el “planeta vermell” es pot trobar a unes distàncies que facin el viatge molt costós i força més perillós. Les agències d'astroturisme coneixen bé el problema i per això les ofertes de “creuers marcians” es produeixen cada dos anys i una mica més (dos anys i dos mesos, per ser un pèl més precisos), quan els moviments orbitals combinats de la Terra i de Mart porten el planeta vermell a trobar-se a la posició de l'òrbita més favorable respecte a la Terra: en oposició al Sol.