

# L'Erretico

idee arte pensiero

Giugno - agosto 2010 - anno VII numero 5 (73)

## SOCIETÀ

**Mobbing:  
un capitolo sempre  
aperto**

## STORIOGRAFIA

**Le insidie del  
maligno**

# QUANDO L'UMANITÀ SI ESTINSE

Storia del pianeta dopo la scomparsa dell'uomo

## SCULTURA

**L'antiscultura  
di Fausto Melotti**

## ARTE

**Luca Mazzieri:  
moda e modelle**

**ea**  
edilizianacleto



# GEOG DEL M



# GRAFIA CELESTE PIANETA TERRA

*Dove siamo ora? Dove saremo tra qualche milione di anni? Grazie all'aiuto di un docente di Astronomia e Astrofisica proviamo ad immaginare gli scenari futuri*

di Elena Bonesi

**F**in dall'antichità più remota il genere umano si è interrogato sul legame esistente tra la Terra abitata ed il cielo sovrastante. La teoria a lungo prevalente è stata quella geocentrica (con la notevole eccezione di Aristarco di Samo, proponente l'ipotesi eliocentrica nel IV secolo a.C.), che vedeva il nostro pianeta in posizione privilegiata rispetto a tutti gli altri corpi celesti, ruotanti intorno ad esso (Sole compreso) o appiccicati su una specie di coperta, il cielo delle stelle fisse. Era questo il modello accettato ufficialmente dalla Chiesa, e cristallizzato da Tommaso D'Aquino (XIII sec. d.C.). Tale dottrina verrà scardinata solo nel Cinquecento da un polacco che aveva studiato diritto civile e canonico a Bologna, ma che il mondo intero conosce essenzialmente per le sue intuizioni in materia astronomica: Mikołaj Kopernik, più noto con il nome di Copernico. Meno di 500 anni ci separano dalla prima pubblicazione della teoria copernicana (nel 1543), che per evitare la censura papale era stata all'epoca presentata sotto pseudonimo e come congettura di tipo puramente matema-

tico e assolutamente ipotetico. Debole tentativo, che non aveva ingannato i più grandi ingegni del tempo (come Keplero e in seguito Galileo), e che verrà messo all'Indice dei Libri Proibiti dalla Chiesa solo nel 1616, troppo tardi per evitarne una capillare diffusione attraverso i principali centri del sapere del Vecchio Continente.

#### **La posizione della Terra**

Sebbene un approfondimento della storia degli studi astronomici e delle relative osservazioni empiriche sarebbe molto interessante, abbiamo deciso per mancanza di spazio di lasciarlo alla curiosità del lettore, e di delineare e analizzare invece, nei limiti di una divulgazione comprensibile a non specialisti del settore, lo stadio a cui sono pervenute le ricerche al giorno d'oggi, nonché le principali riflessioni che si conducono a livello astronomico. Se è vero che è ormai comunemente risaputo (per lo meno in quelle fasce della popolazione mondiale che hanno potuto ricevere un'istruzione elementare) che è la Terra a girare attorno al Sole e non viceversa, un po' meno

nota è forse la nozione che essa è il terzo pianeta più vicino al Sole, dopo Mercurio e Venere, ed è seguita in ordine da Marte, Giove e Saturno (conosciuti fin dall'antichità), Urano (scoperto nel 1781), Nettuno (nel 1846) e Plutone (nel 1930). Nel 2003, poi, un astronomo californiano, Michael Brown, ha scoperto il primo rappresentante (denominato prima UB313 e ora più noto come Eris), di una famiglia di oggetti (di cui anche Plutone fa parte) che contiene centinaia di corpi celesti, detti pianeti nani, che orbitano nella periferia più esterna del Sistema Solare. Ricordiamo anche che tutti i pianeti compiono una rotazione attorno al proprio asse, che determina l'alternarsi del giorno e della notte, mentre percorrono un'orbita di forma ellittica attorno al Sole. All'aumentare della distanza dal Sole, la velocità dei pianeti sulle loro orbite diminuisce, mentre le orbite sono ovviamente più grandi, cosicché il tempo necessario a completare un'orbita attorno al Sole (un anno per la Terra) cresce considerevolmente per i pianeti più lontani dal Sole (ad esempio, è 12 anni per Giove, circa 30 per Saturno, ►

◀ ed 84 per Urano).

## Posizione del Sistema Solare e della Via Lattea

Dopo questo necessario ripasso di nozioni basilari, vediamo di addentrarci più in profondità nella geografia celeste. Appurata la posizione della Terra (rispetto al Sole e agli altri pianeti) e la natura dei suoi moti, cerchiamo di capire meglio dove si trovi il Sistema Solare nell'Universo. Per fare questo, abbiamo interrogato il **Professor Luca Ciotti, docente di Astronomia e Astrofisica presso l'Università di Bologna.**

Professore, da un punto di vista astronomico, in che posizione si trova il Sistema Solare all'interno della nostra Galassia? È possibile determinarlo?

“Sì, certo. La nostra galassia, che si chiama Via Lattea, è una galassia a spirale, simile ad un enorme disco del diametro di circa centomila anni-luce, contenente circa 200 miliardi di stelle, tra cui il Sole col suo sistema di pianeti. Per tale motivo non possiamo vedere la Via Lattea *dal di fuori*, e quindi per studiarla siamo in una situazione abbastanza sfortunata, nel senso che è più facile studiare le galassie esterne alla nostra, che possiamo vedere in ogni particolare. Però sappiamo bene che siamo in una zona di periferia, a circa metà strada dal centro della galassia.”  
In particolare, è ormai stato confermato che il nostro Sole, e la Terra con esso, è collocato su un braccio secondario di questa spirale, detto Braccio di Orione; la sua distanza dal centro galattico, che si ritiene essere un buco nero, è stimata intorno ai 26.000 anni luce. L'intero Sistema Solare, inoltre, compie un moto di rotazione quasi circolare attorno al centro della Galassia, con una velocità orbitale

di circa 250 km/s ed impiegando circa 250 milioni di anni per completare un giro. Pertanto, dalla sua origine il Sistema Solare ha percorso la sua orbita circa 20-25 volte. Infine il Sistema Solare, mentre percorre la sua orbita attorno al centro della Galassia, oscilla sopra e sotto il piano galattico con un tempo caratteristico poco più breve di 100 milioni di anni.

“A sua volta - continua il professore - la Via Lattea si trova all'interno di un piccolo gruppo di galassie, detto Gruppo Locale, in cui le due galassie più grosse sono la Via Lattea e la galassia di Andromeda, attualmente in fase di avvicinamento. Secondo alcuni studi recenti, fra 3-4 miliardi di anni le due galassie si scontreranno per effetto della mutua attrazione gravitazionale. Però - per quanto sorprendente - gli astronomi sanno che in uno scontro di galassie le probabilità di urti tra due stelle sono essenzialmente nulle, e l'unico effetto dello scontro cosmico sarà la formazione di una galassia più grande, risultato della fusione delle due”.

Aumentando ancora la scala, sappiamo che il Gruppo Locale si trova sui bordi del Superammasso Locale, detto anche Superammasso della Vergine. Ma che differenza c'è tra ammasso e superammasso?

“Studiando la geografia dell'Universo, gli astronomi hanno scoperto che in realtà l'Universo non è popolato (più o meno uniformemente) di stelle, come si pensava fino agli anni '20 del secolo scorso. Infatti, grazie a telescopi sempre più potenti si è osservato che i veri «mattoni» dell'Universo sono le galassie, enormi «isole» stellari nell'oceano dello spazio cosmico. Si è però anche scoperto che c'è una ulteriore gerarchia superiore; anche le galassie non sono in realtà buttate a

casaccio nello spazio, ma tendono, per la forza di gravità, a raggrupparsi in insiemi di galassie, che possono contenere fino a qualche migliaio di galassie. Questi oggetti si chiamano ammassi di galassie. Quando un ammasso di stelle è relativamente piccolo, allora viene detto Gruppo; per questo diciamo che la nostra Via Lattea fa parte del Gruppo Locale.

Andando a una scala ancora superiore, si è scoperto infine che anche gli ammassi di galassie tendono a loro volta a raggrupparsi in enormi strutture dette superammassi. Diciamo che però il concetto di superammasso sfuma nel concetto di Universo stesso: dobbiamo infatti tener presente che ormai stiamo parlando di strutture di dimensione comparabile a quella dell'intero universo visibile, per cui diventa difficile poter parlare di oggetti individuali. Con sicurezza possiamo affermare che gli ammassi di galassie sono, per quello che ne sappiamo adesso, le strutture gravitazionalmente legate più grandi che ci siano.”

## Una prospettiva ancora geocentrica?

Nonostante questo, soprattutto nell'ultimo decennio sono stati fatti enormi passi avanti nello studio della struttura, formazione, collocazione, ed interazione dei vari tipi di galassie componenti l'universo. Ci chiediamo tuttavia se il nostro pianeta finirà inevitabilmente per tornare ad essere visto in posizione centrale rispetto al resto dell'universo, se non altro per il suo ruolo privilegiato continuando ad essere la Terra il punto di partenza delle nostre osservazioni. È possibile, partendo da queste premesse, tracciare in qualche modo dei confini e collocarci in maniera più oggettiva all'interno del cosmo?

## FLATLAND

*Flatland* (in italiano *Flatlandia: storia fantastica a più dimensioni*, pubblicato da Adelphi, 2003) è il titolo un racconto fantastico edito a Londra nel 1884, composto dal teologo e pedagogo Edwin Abbott Abbott (1838-1926). In inglese *flat* significa letteralmente “piatto”, mentre *land* “terra”; traducendo alla lettera il titolo, quindi, “terra piatta”. Vi si narra infatti la storia di un quadrato in un mondo bidimensionale, abitato da altre forme geometriche e regolato da rigide norme matematiche; un giorno fa la sua comparsa una sfera proveniente da Spacelandia, un mondo a tre dimensioni, inimmaginabile per gli abitanti della terra piatta. Una volta accettata la nuova verità della sfera, il quadrato è pronto a ipotizzare l'esistenza di ulteriori dimensioni, una quarta, una quinta e così via; ma a questo punto viene deriso dalla palla, che dimostra così di essere ancora più cieca di coloro che voleva istruire.

Nato in realtà come critica sociale alla società vittoriana

contemporanea all'autore, questo racconto ha riscosso un grande successo soprattutto presso i matematici e gli scienziati, in particolare dopo la scoperta dello spazio-tempo ad opera di Einstein. Infatti, esso permette di costruire un modellino della *forma mentis* umana e della sua difficoltà ad intuire e visualizzare una quarta dimensione, quella temporale appunto, che deformerebbe lo spazio-tempo in una maniera concreta ma che solo a fatica riusciamo ad immaginare; proprio come se fossimo esseri schiacciati che vengono messi di fronte all'esistenza di una terza dimensione e non riescono ad accettarlo. Oltre all'edizione cartacea del racconto, ne è disponibile una cinematografica, realizzata da Michele Emmer (figlio del creatore di Carosello, Luciano Emmer, scomparso lo scorso 16 settembre) animando oggetti reali e solo in parte utilizzando la tecnologia informatica. È disponibile in versione italiana, inglese e francese.



**La galassia di Andromeda è la compagna della Via Lattea nel Gruppo Locale. Ad una distanza di circa due milioni e mezzo di anni luce, è molto simile alla nostra galassia, con la quale probabilmente si scontrerà tra qualche miliardo di anni. (Foto NASA)**

“La cosa è un po’ complessa – illustra il professor Ciotti - perché quando si studia l’universo su distanze, come si dice tecnicamente, cosmologiche, quando cioè si comincia a considerare l’universo nella sua interezza, non ha più senso parlare separatamente di spazio e di tempo. Questo succede perché la velocità della luce è una velocità finita. Per tale motivo, se io guardo molto lontano, non guardo soltanto più distante, ma comincio a guardare nel passato. Come ci ha fatto capire Albert Einstein, quando si parla di universo si dovrebbe parlare di spazio-tempo, non di spazio separato dal tempo. Lo spazio e il tempo sono due cose separate quando uno guarda parti piccole dell’universo. Per esempio la luce impiega circa 3 miliardesimi di secondo a percorrere lo spazio che separa due individui che si parlano alla distanza di un metro - come

noi due in questo momento – per cui l’intervallo temporale è così piccolo da essere ininfluenza. Però già la luce del Sole che illumina questa stanza arriva a noi circa 8 minuti dopo essere partita, e se io guardo la Galassia di Andromeda, la vedo come era circa due milioni e mezzo di anni fa, agli albori del genere umano.

“Estrapolando da questo ragionamento, se con telescopi sempre più potenti osserviamo sempre più lontano, possiamo arrivare ad una distanza tale che non è più possibile osservare oltre, semplicemente perché stiamo osservando l’origine dell’Universo, il cosiddetto Big-Bang. In altre parole, quando gli astronomi osservano le più grandi distanze possibili da noi, non stanno osservando la fine o il bordo dell’universo, bensì la sua origine, che sappiamo essere avvenuta circa 13.7 miliardi di anni fa. A quella distanza, non

si vedono neanche più le galassie, non si vede più niente, ad eccezione della cosiddetta Radiazione di Fondo. Tale radiazione è stata emessa circa trecentomila anni dopo il Big Bang, un lasso di tempo insignificante rispetto ai 13 miliardi e mezzo di anni che ci separano dalle origini; in pratica, è come se vedessimo l’esplosione stessa dell’universo. Ripeto: quando guardiamo lontanissimo, ovunque noi guardiamo, in qualsiasi direzione, quello che noi vediamo tutto intorno a noi non è il bordo dell’universo, ma il suo centro, il momento in cui è esploso.

Probabilmente, non c’è una sola persona sulla faccia della Terra che davvero sappia visualizzare la struttura dello spazio-tempo, però noi sappiamo che la natura è davvero fatta così. Questa è la potenza della matematica, che ci permette di fare ragionamenti logici e consequenziali

## UN APPUNTO EPISTEMOLOGICO: COME NASCE UNA TEORIA SCIENTIFICA?

“Quando si parla di una teoria scientifica e si afferma che è la migliore al momento in circolazione – riflette il professor Ciotti – a volte l’opinione pubblica tende a pensare che sia quasi una questione di gusti personali. Niente di più lontano dalla realtà. Quando noi scienziati affermiamo, ad esempio, che la Teoria della Relatività Generale è la migliore che abbiamo a disposizione per descrivere la forza di gravità e la struttura dell’universo su grande scala, lo diciamo perché è la teoria con la quale, facendo i conti, siamo in grado di meglio spiegare i fenomeni naturali osservati e di predirne dei nuovi. Esiste purtroppo un tipo di giornalismo – in genere di tipo sensazionalistico – che propone una visione della scienza assolutamente falsata, e che tende ad illudere il lettore casuale. In questa descrizione sembra quasi che uno studioso si alzi la mattina e si inventi su due piedi la sua «teoria» del giorno, così, tanto per fare qualcosa. Questo è quanto di più lontano si possa immaginare da come realmente funziona l’indagine scientifica. Infatti (in senso metaforico) possiamo dire che la formulazione e la successiva verifica delle teorie scientifiche è un processo di una «crudeltà» estrema, perché non si guarda in faccia nessuno. Io posso proporre tutto quello che mi pare, ma una teoria scientifica deve darmi uno strumento per poter fare delle predizioni da verificarsi con esperimenti: è sufficiente un esperimento contrario per buttare la teoria. Questo processo di formulazione e verifica di una teoria può impiegare anni o decenni di lavoro di centinaia o migliaia di persone. In altri termini, possiamo dire che le varie teorie scientifiche subiscono inevitabilmente un processo impietoso di selezione, che possiamo definire «darwiniana», e le uniche che sopravvivono sono quelle che in un dato momento rendono conto di tutti i fenomeni conosciuti: può darsi che nessuna teoria sia davvero «finale», ma certamente le teorie attuali sono in ogni momento quelle che meglio descrivono il mondo in cui viviamo, come verificato da innumerevoli osservazioni ed esperimenti. Può non piacere, ma è così: la stragrande maggioranza delle teorie e delle idee che uno scienziato ha nella vita sono destinate inevitabilmente a scomparire, perciò la regola è «mai affezionarsi troppo alle proprie idee!».

Quindi, quando noi parliamo delle Relatività di Einstein, della Meccanica Newtoniana, dell’Elettromagnetismo di Maxwell (per citare alcune delle teorie più note) non stiamo parlando di divertenti o sorprendenti visioni del mondo, ma di strumenti matematici e teorie fisiche che sono passati attraverso una serie mostruosa di prove e di verifiche accanite condotte da migliaia di scienziati di ogni epoca e di ogni ideologia politica, cultura, tradizione e religione. E tali verifiche – condotte con lo scopo esplicito di mettere in evidenza discrepanze col comportamento della Natura – sono tanto più «cattive» quanto più queste teorie sono famose, poiché gli scienziati sono ovviamente uomini e donne come chiunque, e quale maggior gloria che poter migliorare le teorie di Newton o Einstein? E questo è fondamentale che passi all’opinione pubblica.”

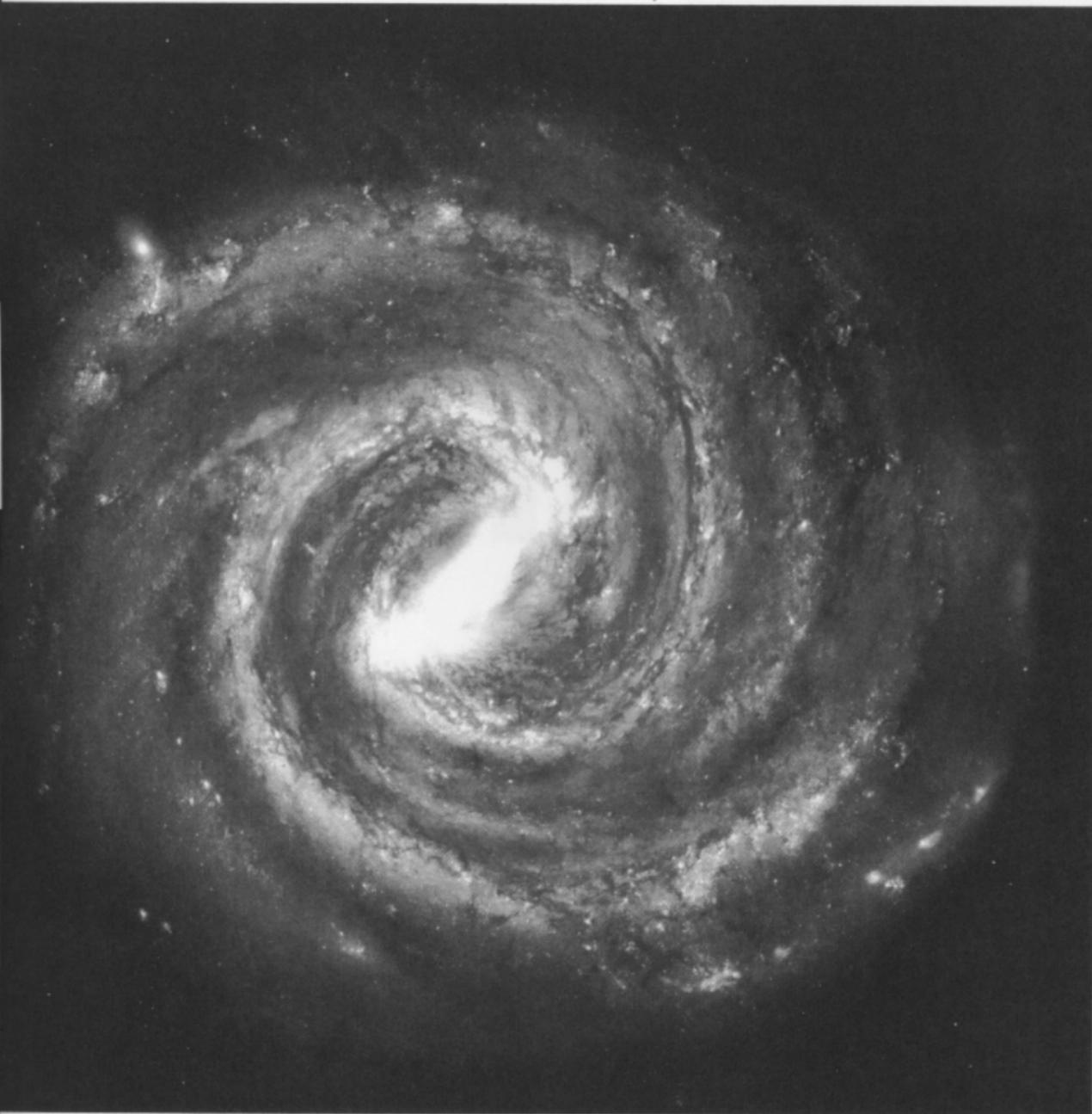
◀ anche su cose che non possiamo intuire. È comunque possibile tentare di intuire la situazione costruendo un semplice modello mentale. Immaginiamo di essere individui bidimensionali, esseri che nascono, vivono e muoiono su delle superfici (come nel romanzo ottocentesco *Flatland*, nel box di approfondimento). Ovviamente per noi la terza dimensione è qualcosa di impossibile da visualizzare, conoscendo da sempre solo le nozioni di lunghezza e larghezza: sopra e sotto sarebbero concetti semplicemente inimmaginabili. Ad un certo punto sulla nostra superficie compare un tipo – chiamiamolo Albert Einstein - che dice: «guardate, noi siamo esseri bidimensionali, ma in verità la superficie sulla quale viviamo non è un piano, bensì una palla, con il raggio nella terza dimensione. E dunque il nostro mondo è finito ma illimitato». Allora noi ci chiederemo che cosa sia una palla, che cosa sia la terza dimensione, e come sia possibile che lo spazio sia finito, visto che noi possiamo camminare per sempre sulla superficie del nostro mondo senza mai trovarne il bordo... Ecco, le nostre difficoltà nel visualizzare le proprietà dell’universo sono molto simili a quelle di questi esseri bidimensionali. Fortunatamente la matematica è così potente che possiamo riuscire a capire la geometria dell’universo anche senza poterla visualizzare. In altre parole, la Teoria della Relatività Generale di Einstein ci conferma che l’universo può essere finito ma non avere limiti. Se noi ci portiamo dietro lo schema mentale della Terra piatta questo è inconcepibile, perché se la Terra è piatta ed io continuo a muovermi su un piano, o questo è infinito o ad un certo punto incontro un bordo. Ma se la superficie è curva nella terza dimensione questo non è più vero: come per la superficie di una palla, questa può essere finita ma illimitata. Analogamente accade per l’Universo: esso è finito, nato 13.7 miliardi di anni fa, ma illimitato: per quanto io viaggi in linea retta non troverò mai il suo bordo, ne mi porrò la domanda «se l’Universo è finito, cosa c’è fuori?».

Conviene concludere ricordando che – per quanto sorprendente – la Teoria della Relatività Generale di Einstein è la migliore spiegazione esistente di tutte le osservazioni cosmologiche disponibili: è strana, è vero, ma lo è perché l’Universo in cui viviamo è molto più strano di quanto il micidiale «buon senso» ci abbia fatto credere per millenni.”

### L’unicità della Terra

Dunque, se è vero che da qualsiasi punto dell’Universo ci si osserva come al suo centro, allora è facile immaginare come tutte le presunzioni di unicità siano infondate: altri esseri viventi, chissà dove nel cosmo, intenti a scrutare lo spazio, osserveranno attorno a loro un universo che inizia circa 13.7 miliardi di anni fa, esattamente come noi. Questo porta il discorso sulla possibilità di vita al di fuori della Terra. Infatti, allo stato attuale delle nostre conoscenze, nessun altro pianeta, almeno nei «dintorni», ospita la vita intelligente. E allora, non è che forse la Terra unica lo è, almeno nel senso della vita? Abbiamo girato anche questa domanda a Luca Ciotti.

“È vero, la Terra ha questa prerogativa, per quello che ne sappiamo unica, di ospitare la vita; tuttavia, non credo ci sia alcun astronomo serio che possa escludere su basi scientifiche che la vita esista da qualche altra parte. Io sono assolutamente convinto che esistano altre forme di vita; semplicemente il numero enorme di stelle e di galassie è quasi da sé un motivo per ritenerlo plausibile. Basti pensare che solo la nostra galassia contiene almeno 200 miliardi di stelle, e che ci sono altri miliardi e miliardi di galassie; e che ormai siamo in grado di osservare sistemi planetari attorno alle stelle a noi più vicine. Sarebbe antiscientifico ritenere a priori che ci siamo soltanto noi. Però dobbiamo anche sottolineare



altri scienziati sono più inclini a seguire il primo ragionamento che abbiamo fatto, che coincide pressappoco con quanto afferma il principio antropico debole, formulato per la prima volta nel 1973 da Brandon Carter. Tale principio asserisce che «tutte le osservazioni scientifiche sono soggette ai vincoli dovuti alla nostra esistenza di osservatori». Esiste però anche un principio antropico forte, secondo il quale «l'universo deve essere tale da permettere la creazione di osservatori all'interno di esso ad un dato stadio [della sua esistenza]».

Io ho sempre considerato il principio antropico forte un'idea ai limiti della sciocchezza, se devo essere sincero – ci rivela il professor Ciotti - perché come scienziato sono abituato a ritenere che le cose (almeno quelle che riguardano il mondo naturale) succedano perché hanno una causa, e non perché debbano finire in una maniera invece che in un'altra. Il principio antropico forte dice che le cose sono fatte così perché noi dovevamo essere qua, ed io ritengo che tale argomento – magari valido da un punto di vista filosofico o religioso – non abbia alcuna possibilità di essere accettato da un punto di vista scientifico. Quello debole invece sostiene che se le cose non fossero fatte così, noi non saremmo qui a chiederci come mai. Questo mi sembra, da un punto di vista logico, più accettabile scientificamente, ma anche abbastanza sterile, se non addirittura controproducente. Infatti, se partiamo dal presupposto che ci accontentiamo di sapere che le cose vanno così perché altrimenti non saremmo stati qui ad osservarle, forse allora possiamo pure ritenere che non ci sia niente né da capire né da spiegare. In altre parole, il principio antropico debole – a mio avviso – è compatibile anche con un mondo naturale in cui non esistano leggi necessarie.”■

**Luca Ciotti** nato a Firenze nel 1964, si è laureato in Astronomia presso l'Università di Bologna, dove ha poi svolto il dottorato e dove attualmente è professore associato presso il dipartimento di Astronomia, di cui è anche vice-direttore dal 2010. Ha tenuto corsi di Dinamica Stellare presso la Scuola Normale di Pisa, ed è Visiting Professor presso numerose Università e istituti astronomici stranieri, tra i quali Princeton e Oxford. Ha soggiornato per vari periodi anche presso le Università di Cambridge (Inghilterra), Monaco (Germania), Groningen (Olanda), Harvard e MIT (USA). I suoi interessi di ricerca riguardano la Dinamica delle Galassie, i Buchi Neri e i fenomeni di Fluidodinamica in Astrofisica.

che dal punto di vista della conoscenza scientifica diretta, non abbiamo allo stato attuale informazioni che su altri corpi celesti esistano altre forme di vita.

All'interno del sistema solare certamente la Terra gode di una posizione di assoluto privilegio, nel senso che si trova alla giusta distanza dal Sole per permettere l'esistenza di acqua liquida. Avere acqua liquida, per quanto ne sappiamo, è una condizione necessaria per l'esistenza della vita. Ci sono due pianeti che sono abbastanza simili alla Terra come dimensioni. Ad esempio, il pianeta Venere è, potremmo dire, un gemello della Terra, di poco più vicino al Sole. Eppure, per tutta una serie di circostanze (ed in particolare per un fortissimo effetto-serra) è probabilmente il pianeta più inospitale di tutto il Sistema Solare: sulla sua superficie vi sono 500 gradi centigradi, piove acido solforico, ha 90 atmosfere di pressione... in poche parole è un inferno. Dall'altra parte abbiamo Marte, che è spostato invece un po' più lontano (rispetto alla Terra) dal Sole: attualmente esso è un pianeta completamente congelato. Sappiamo che in passato, circa 2 o 3 miliardi di anni fa, anche su Marte scorrevano fiumi e c'erano mari, perché oggi vediamo senza ombra di dubbio i letti dei fiumi e dei laghi prosciugati, insomma tutte evidenze

geologiche che su Marte l'acqua c'era. Però a un certo punto nella storia di Marte qualcosa è andato storto, e l'acqua liquida è sparita: se la vita su Marte c'è stata, deve essere stata una vita di tipo microbiologico, e miliardi di anni fa. La Terra, da questo punto di vista, ha qualcosa di eccezionale, perché è nel posto giusto per avere l'acqua liquida.

Ma perché la Terra gode di questa prerogativa? – continua a questo punto il professore - Non c'è nessun motivo, e forse la domanda stessa non ha molto senso. Semplicemente se la Terra non avesse avuto questa peculiarità, noi non saremmo qui a chiederci cos'ha la Terra per essere così speciale! Ad esempio, su Venere non c'è nessuno che si chiede come mai il clima sia così orribile. Ora, certamente se uno vuole può leggere nell'eccezionalità della Terra qualcosa di metafisico, ad esempio l'intervento di un Creatore, che avrebbe pre-ordinato le cose affinché sulla Terra si sviluppasse la vita. È una posizione filosofica assolutamente accettabile (condivisa anche da molti scienziati), e che uno scienziato serio non può ridicolizzare. E questo non per motivi religiosi o filosofici, semplicemente perché l'esistenza o meno di un Creatore non è argomento di ricerca scientifica in quanto non sottoponibile ad esperimenti. Ma