

Anno 122 - Numero 107 - LA STAMPA - N. 251 - Mercoledì 16 novembre 1998 - 341

LA STAMPA

# Tutto ciò che c'è

Settimanale di scienza e tecnologia

## Individuata nella nostra galassia la «fascia della vita intelligente»

QUANDO si cerca qualcosa, e non si sa esattamente dove questa cosa si possa trovare, si dice che l'incertezza della sua posizione nello spazio massima. Un semplice teorema di calcolo delle probabilità afferma che la distribuzione di probabilità corrispondente alla massima incertezza in una regione finita dello spazio è la cosiddetta distribuzione uniforme, in cui tutti i punti dello spazio hanno la medesima probabilità.

Considerando ora i problemi dell'eventuale esistenza di altre civiltà simili alla nostra in qualche zona dell'universo, o più semplicemente in qualche zona della nostra galassia (si veda l'articolo «Gli astronauti in ascolto di segnali extraterrestri», *l'Espresso*, 11 maggio 1998).

Dal momento che l'umanità non è mai entrata in contatto con alcuna civiltà extraterrestre, la nostra incertezza sulla collocazione fisica di quest'ultima nello spazio è massima, e quindi applicando il teorema precedente, siamo portati ad assegnare la distribuzione uniforme di probabilità al problema di localizzare eventuali civiltà extraterrestri.

Tuttavia alcuni scienziati, principalmente sovietici, hanno recentemente avanzato degli argomenti in favore dell'esistenza di una zona privilegiata della galassia in cui il sorgere della vita, e il suo sviluppo fino allo stadio di civiltà tecnologica, sarebbe più probabile che altrove. Esamineremo ora questa teoria, come utile integrazione ai programmi di ricerca Seti (Search for Extraterrestrial Intelligence) attualmente in corso nel mondo.

### Secondo alcuni astronomi soltanto in due direzioni della Via Lattea ci sono stelle dove esseri viventi hanno avuto abbastanza tempo per evolversi - E' lì che devono puntare i radiotelescopi

Come abbiamo detto, di questo problema si sono occupati soprattutto gli astronomi sovietici, e in particolare quelli della scuola di Iosif Shklovskij.

A partire dal 1980 circa, essi hanno elaborato la cosiddetta teoria del «cerchio di corotazione». Per capire di che cosa si tratta, è necessario fare alcuni passi indietro nel tempo, addirittura fino al 1845, quando l'astronomo irlandese Lord Ross scoprì le prime galassie a spirale. La forma geometrica dei bracci terminali di queste galassie si può approssimare bene con una semplice curva matematica detta «spirale logaritmica».



Schema della nostra galassia: in evidenza la posizione del Sole e i bracci delle costellazioni di Perseo e del Sagittario

rabile tanto per gli astronomi che per gli astrofisici. Questa situazione si protrasse fino al 1961, quando Lin, un esperto di dinamica dei fluidi del Massachusetts Institute of Technology, trovò la via d'uscita al paradosso. La teoria di Lin è basata sulle equazioni della meccanica statistica e considera una galassia a spirale come un fluido le cui molecole sono le stelle.

Con queste basi matematiche, Lin riuscì a dimostrare che il contributo del Sole rispetto al braccio di Galassia in cui si è formato (comunemente detto Braccio del Sagittario), è stato esattamente uguale a quello del braccio di Perseo. La stima numerica di questi due valori, secondo la teoria di Lin sulla rotazione dei bracci e in accordo con l'orbita planetaria del Sole, è stata fatta per la prima volta nel 1979 dagli astronomi sovietici Michurou, Pavlovskaya e Sycklov.

Ed è proprio a questo punto che gli astrofisici sovietici

hanno individuato la fascia della vita intelligente. La loro ipotesi è che, in base alle equazioni della meccanica statistica, la probabilità di trovare una civiltà intelligente è massima in quelle zone della galassia in cui il tempo di vita della civiltà è maggiore. Secondo questa teoria, la fascia della vita intelligente si trova in due zone della galassia, una a spirale logaritmica e l'altra a spirale logaritmica.

Infatti, quando si incominciò a passare dal piano qualitativo a quello quantitativo, cioè si fece qualche calcolo per conciliare la rotazione differenziale della Galassia con la velocità orbitale del Sole, si scoprì che l'«evidente» modello del getto d'acqua per spiegare la formazione dei bracci di spirale era in realtà abbagliante.

Infatti, se fosse così, avrebbe dovuto esserci centinaia di bracci di spirale avvolti attorno al Sole, e non solo uno, come è in realtà. Inoltre, la Via Lattea che nelle altre galassie, i bracci sono in un tipo spettrale, è in grado di calcolare il prodotto fra la massa del compagno o il se-

## L'assenza di qualcuno ci chiama



stella è nata. Applicandola ora queste idee al caso del nostro Sole, noi sappiamo con certezza che il Sole e tutto il sistema solare si sono formati circa 4 miliardi e mezzo di anni fa, per cui, alla velocità di circa 200 milioni di anni per giro, essi hanno descritto una ventina di giri intorno al centro della Galassia. Ma quando andiamo a confrontare quanti giri ha fatto il Sole rispetto al braccio di Galassia in cui si è formato (comunemente detto Braccio del Sagittario), abbiamo la sorpresa di scoprire che il Sole non ha descritto neanche mezzo giro.

Anzi, per l'esattezza il Sole ha descritto solo un angolo di circa 105 gradi da quando ha lasciato il Braccio del Sagittario, per cui resta ancora da compiere un angolo di 75 gradi prima che il Sole arrivi a incontrare l'altro braccio a spirale della Galassia, il Braccio di Perseo. La stima numerica di questi due valori, secondo la teoria di Lin sulla rotazione dei bracci e in accordo con l'orbita planetaria del Sole, è stata fatta per la prima volta nel 1979 dagli astronomi sovietici Michurou, Pavlovskaya e Sycklov.

Ed è proprio a questo punto che gli astrofisici sovietici

hanno individuato la fascia della vita intelligente. La loro ipotesi è che, in base alle equazioni della meccanica statistica, la probabilità di trovare una civiltà intelligente è massima in quelle zone della galassia in cui il tempo di vita della civiltà è maggiore. Secondo questa teoria, la fascia della vita intelligente si trova in due zone della galassia, una a spirale logaritmica e l'altra a spirale logaritmica.

Infatti, quando si incominciò a passare dal piano qualitativo a quello quantitativo, cioè si fece qualche calcolo per conciliare la rotazione differenziale della Galassia con la velocità orbitale del Sole, si scoprì che l'«evidente» modello del getto d'acqua per spiegare la formazione dei bracci di spirale era in realtà abbagliante.

Infatti, se fosse così, avrebbe dovuto esserci centinaia di bracci di spirale avvolti attorno al Sole, e non solo uno, come è in realtà. Inoltre, la Via Lattea che nelle altre galassie, i bracci sono in un tipo spettrale, è in grado di calcolare il prodotto fra la massa del compagno o il se-

stella è nata. Applicandola ora queste idee al caso del nostro Sole, noi sappiamo con certezza che il Sole e tutto il sistema solare si sono formati circa 4 miliardi e mezzo di anni fa, per cui, alla velocità di circa 200 milioni di anni per giro, essi hanno descritto una ventina di giri intorno al centro della Galassia. Ma quando andiamo a confrontare quanti giri ha fatto il Sole rispetto al braccio di Galassia in cui si è formato (comunemente detto Braccio del Sagittario), abbiamo la sorpresa di scoprire che il Sole non ha descritto neanche mezzo giro.

Anzi, per l'esattezza il Sole ha descritto solo un angolo di circa 105 gradi da quando ha lasciato il Braccio del Sagittario, per cui resta ancora da compiere un angolo di 75 gradi prima che il Sole arrivi a incontrare l'altro braccio a spirale della Galassia, il Braccio di Perseo. La stima numerica di questi due valori, secondo la teoria di Lin sulla rotazione dei bracci e in accordo con l'orbita planetaria del Sole, è stata fatta per la prima volta nel 1979 dagli astronomi sovietici Michurou, Pavlovskaya e Sycklov.

Ed è proprio a questo punto che gli astrofisici sovietici

hanno individuato la fascia della vita intelligente. La loro ipotesi è che, in base alle equazioni della meccanica statistica, la probabilità di trovare una civiltà intelligente è massima in quelle zone della galassia in cui il tempo di vita della civiltà è maggiore. Secondo questa teoria, la fascia della vita intelligente si trova in due zone della galassia, una a spirale logaritmica e l'altra a spirale logaritmica.

Infatti, quando si incominciò a passare dal piano qualitativo a quello quantitativo, cioè si fece qualche calcolo per conciliare la rotazione differenziale della Galassia con la velocità orbitale del Sole, si scoprì che l'«evidente» modello del getto d'acqua per spiegare la formazione dei bracci di spirale era in realtà abbagliante.

Infatti, se fosse così, avrebbe dovuto esserci centinaia di bracci di spirale avvolti attorno al Sole, e non solo uno, come è in realtà. Inoltre, la Via Lattea che nelle altre galassie, i bracci sono in un tipo spettrale, è in grado di calcolare il prodotto fra la massa del compagno o il se-

LA tecnologia spaziale non ha finora potuto portare alcun nuovo contributo alla scoperta di pianeti al di fuori del nostro sistema solare. Le sonde americane Voyager sono però riuscite a stabilire, tramite fotografie dirette a distanza rivolte, che i pianeti giganti Giove, Saturno e Urano hanno molti più satelliti di quanti ne avessero rivelati i telescopi terrestri.

I Voyager l'hanno passato e passerà nelle vicinanze di Nettuno e potrà anche in questo caso stabilire il numero esatto dei satelliti dell'ultimo pianeta che incontrerà prima di lasciare definitivamente il sistema solare.

I telescopi terrestri non hanno risoluzione spaziale sufficiente, a causa dell'atmosfera terrestre, per riuscire a vedere un altro pianeta al di fuori del nostro sistema solare. Lo stesso vale per i telescopi di Plutone, Caronte, è stato scoperto indirettamente mediante misure di occultamento con il telescopio montato a bordo dell'aeroplano della Nasa Os-11 (Kuiper Observer).

Qualche anno fa il primo satellite infrarosso, l'Ira, riuscì a intravedere un altro pianeta a circa 120 unità astronomiche (120 UA) ruotanti intorno alla stella HD 114762 a una distanza simile a quella di Mercurio dal Sole. Questa stella, che ha una magnitudine visuale di 7 e che si trova a 90 anni luce da noi, nella costellazione Coma Berenice, sembra essere molto simile al Sole.

La tecnica da loro usata si basa sulla ricerca di oscillazioni periodiche nella posizione stellare, causata dal moto della stella e dal suo compagno intorno al centro comune di gravità. Se si riesce infatti a misurare il periodo e l'ampiezza del moto, è possibile dedurre la massa del compagno o il sistema planetario che lo causa.

## Annunciata la scoperta di pianeti extrasolari Intorno a quella stella forse c'è un'altra Terra

Un nuovo sistema planetario al di fuori del nostro. Misure astronomiche da Terra, prima delle scoperte dell'Ira, avevano fatto credere che la stella di Barnard, una delle più vicine al sistema solare, avesse un compagno orbitante intorno ad essa molto più grande di Giove, ma in seguito tali misure si rivelarono un effetto di oscillazione dovuto a una inesatta calibratura della risoluzione terrestre intorno al Sole.

Recentemente, all'ultimo congresso della IAU (Unione Astronomica Internazionale) a Baltimore, tre gruppi differenti di astronomi hanno presentato relazioni affermando, anche se in maniera molto cauta, di aver individuato nuovi pianeti al di fuori del nostro sistema solare.

David Latham e colleghi hanno individuato un oggetto di 20-30 volte più massiccio di Giove orbitante intorno alla stella HD 114762 a una distanza simile a quella di Mercurio dal Sole. Questa stella, che ha una magnitudine visuale di 7 e che si trova a 90 anni luce da noi, nella costellazione Coma Berenice, sembra essere molto simile al Sole.

La tecnica da loro usata si basa sulla ricerca di oscillazioni periodiche nella posizione stellare, causata dal moto della stella e dal suo compagno intorno al centro comune di gravità. Se si riesce infatti a misurare il periodo e l'ampiezza del moto, è possibile dedurre la massa del compagno o il sistema planetario che lo causa.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

## Cinque studi della Nasa per colonizzare il nostro satellite entro il 2005 La Luna sarà il paradiso dell'energia fotovoltaica

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

Un'altra tecnica usata per la ricerca di pianeti è quella di registrare gli spettri delle stelle cercando spostamenti periodici verso il rosso o verso il blu in alcune linee di assorbimento molto marcate. La risposta a questo fenomeno è un'ampiezza maggiore di 500 metri al secondo. Sono state necessarie più di 100 misure di velocità lungo un arco di tempo di sette anni.

