

È morto il «padre» del telescopio Hubble

Lyman Spitzer jr., uno dei pionieri dell'astrofisica e della fusione termonucleare, ideatore del telescopio spaziale Hubble, è morto nella sua casa di Princeton (New Jersey) all'età di 82 anni. Il decesso è avvenuto lunedì pomeriggio, e le cause non sono state rese note. Fino a poche ore prima, lo scienziato aveva continuato a lavorare esaminando i dati raccolti dal telescopio spaziale Hubble, come faceva quotidianamente benché dopo più di trent'anni di carriera avesse lasciato ormai gli incarichi accademici di presidente del dipartimento di scienze astrofisiche e di insegnante nell'università di Princeton. Il suo contributo è stato rilevante in quattro diversi campi: astronomia spaziale, fisica del plasma, dinamiche astrali e medium interstellare, cioè il pulviscolo e i gas che si trovano tra le stelle e dalla cui evoluzione nuove stelle si formano. Nel '51 è stato il promotore degli studi sulla fusione termonucleare come fonte di energia. Spitzer riuscì a convincere la Commissione americana per l'energia atomica a indagare sulla combustione di idrogeno alle temperature registrate sul sole. La ricerca, chiamata «progetto Matterhorn» fece del plasma della fisica del plasma dell'università di Princeton, diretto da Spitzer fino al '61, l'avamposto scientifico della fusione termonucleare. Nello stesso laboratorio si trova oggi il più potente reattore per la fusione magnetica, che sarà chiuso da giovedì per mancanza di fondi. Ma lo scienziato scomparso non ha agito solo nel settore dell'energia nucleare. È stato Spitzer a ideare il telescopio spaziale Hubble già nel 1946, proponendo la creazione di grande «occhio» da far viaggiare nello spazio per superare i problemi di distorsione dell'immagine causati dall'atmosfera terrestre. Il primo passo verso l'odierno Hubble fu il staelite a raggi ultravioletti Copernicus, lanciato nel 1972 e costruito sotto la direzione di Spitzer.

I commenti dei ricercatori italiani alla scoperta annunciata ieri dai ricercatori statunitensi

Che fare dei cromosomi «artificiali»? Gli scienziati puntano su nuove terapie

Per Edoardo Boncinelli, genetista del S. Raffaele, si potrà intervenire sui difetti genetici ma anche su alcuni tumori invasivi. Per il presidente dell'Associazione genetica italiana, Italo Barrai, «non si tratta però di un risultato sorprendente».

Il giorno dopo l'annuncio della costruzione dei primi cromosomi umani artificiali, avvenuta nel laboratorio di Cleveland, nell'Ohio, ad opera di John Harrington e della sua équipe, alcuni genetisti italiani commentano l'importante evento scientifico. In particolare Edoardo Boncinelli, responsabile dell'Unità di Biologia molecolare dello sviluppo del San Raffaele di Milano, sottolinea come si tratti di un progresso notevole per la genetica, anche se non giunge inatteso. «Finora l'introduzione di un gene in una cellula produceva due effetti indesiderati - spiega Boncinelli -, o la sua eliminazione o il mancato funzionamento al momento opportuno. Il risultato ottenuto a Cleveland, permette di risolvere il primo problema e apre delle prospettive sia nella terapia genica, sia nelle strategie di intervento sui tumori più invasivi».

Una interpretazione nel senso della continuità viene invece offerta da Italo Barrai, presidente dell'Associazione genetica italiana, il quale comunque non sottovaluta le possibilità in campo terapeutico che, in tempi lunghi, può avere la creazione dei cromosomi umani artificiali. «Il risultato ottenuto da John Harrington e dalla sua équipe non è sorprendente - afferma Barrai - dal momento che fa seguito alla creazione dei cromosomi artificiali dei mammiferi, i cosiddetti Mac. Essendo l'uomo un mam-

mifero, quello annunciato ieri non è altro che lo sviluppo di una ricerca già intrapresa da tempo e nella cui scia sono compresi anche i cromosomi artificiali di lievito».

I cromosomi artificiali di lievito sono stati ottenuti in laboratorio da circa 10 anni e vengono usati abitualmente anche nei laboratori del Cnr di Milano per la mappatura del genoma umano. Secondo quanto ha spiegato il biologo molecolare Paolo Vezzone che lavora al progetto genoma insieme al Nobel Renato Dulbecco, il risultato ottenuto dai colleghi di Cleveland «è senza dubbio un passo in avanti nella conoscenza del genoma, ma le applicazioni cliniche nel campo della terapia genica non sono dietro l'angolo. Rimane infatti il problema di come far entrare i cromosomi artificiali dentro la cellula». I cromosomi artificiali di lievito noti come Yac (yeast artificial chromosomes), ha aggiunto Vezzone, sono abitualmente usati come metodo per mappare il Dna e clonarlo, ma si replicano solo nel lievito. Ora gli Hac, cioè gli human artificial chromosomes, potrebbero superare questo ostacolo.

Anche per il biologo dell'Università di Roma La Sapienza, Antonio Fantoni e per il presidente dell'Associazione genetica italiana, Italo Barrai, dal momento che fa seguito alla creazione dei cromosomi artificiali umani sono lontane. «È affascinante, per ora, il loro uso

Scoperto l'«interruttore» del cancro alla mammella

Una équipe di scienziati americani ha scoperto una molecola «chiave» per la formazione del tumore del seno: la sostanza «Map chinasi» (proteina della chinasi mitogeno-attivata) - è un «messaggero chimico» che appare svolgere la funzione di «interruttore» per lo sviluppo e la proliferazione del cancro della mammella. Livelli da cinque a venti volte superiori al normale della molecola sono stati individuati nei tessuti di donne affette da tumore del seno da un gruppo di ricercatori del Centro medico della «Stony Brook's university» di New York, guidati dal dottor Craig Malbon. L'importante scoperta - riportata nel numero di Aprile della prestigiosa rivista specializzata americana «Journal of clinical investigation» - viene giudicata in un editoriale di accompagnamento redatto dallo stesso scienziato che ha compiuto la brillante scoperta, «un risultato estremamente importante in grado di individuare un possibile obiettivo terapeutico fondamentale». «Map chinasi», ha osservato Malbon, potrebbe essere usata nei test diagnostici come fattore indicatore della presenza di un tumore maligno, capace di identificare la malattia prima che il cancro si sviluppi in misura riscontrabile. E come è noto, nel caso di cancro alla mammella, più è precoce la diagnosi, maggiori sono le possibilità terapeutiche. La molecola potrebbe, inoltre, diventare l'obiettivo di nuove terapie anti-tumorali che utilizzassero speciali sostanze volte proprio a disattivare «Map chinasi».

per studiare i processi biologici che determinano una perdita o l'aggiunta di un cromosoma e dunque la possibilità di comprendere meglio malattie come la sindrome Down o di Turner. Ma sarebbe aberrante togliere o aggiungere da cellule riproduttrici alcuni cromosomi».

Ottimista sulle possibili applicazioni dei cromosomi artificiali umani nel campo della correzione di malattie genetiche si dichiara il genetista Andrea Ballabio, direttore dell'Istituto Telethon di genetica e medicina presso il San Raffaele di Milano. «Questo tipo di applicazioni sono assolutamente imprevedibili - ha detto Ballabio - e fare previsioni in merito non è facile. Tuttavia non è impossibile che le prime applicazioni cliniche sull'uomo si possano vedere nei prossimi cinque anni. Se si riesce ad intervenire su di una malattia, il trasferimento della tecnica nelle altre è più facile». Ballabio ha spiegato che i cromosomi contengono migliaia di geni e che fino ad ora le terapie geniche hanno tentato di inserire un singolo gene per correggere il difetto dentro le cellule. Ora la prospettiva potrebbe essere quella di inserire numerosi geni per correggere malattie in cui mancano pezzi di un cromosoma.

Liliana Rosi

Un esperimento in California conferisce una base scientifica ad un luogo comune su ricchezza e povertà

Nei topi, spazio e cibo buono sviluppano il cervello. Gabbie strette e alimentazione monotona lo deprimono

In soli due mesi, due gruppi di animali tenuti in condizioni diverse sviluppano differenze del 15 per cento nello sviluppo neuronale. Un altro esperimento permette di scoprire nuove sostanze naturali contro il dolore prodotte dal cervello e simili a morfina ed eroina.

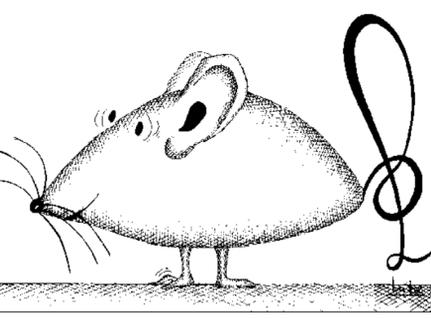
I topi (soli i topi?) che vivono in ristrettezze sviluppano un cervello più piccolo di quelli che possono avere a disposizione un ambiente stimolante e cibo ricco. Bella forza, direte voi. Si sa che chi vive povero finisce per avere anche una povertà intellettuale. Ma, per la verità, questo è più un luogo comune che una certezza scientifica.

Una ricerca condotta al Salk Institute in California (e pubblicata sulla rivista scientifica inglese Nature) ha dimostrato ora che nei topi questa è una realtà verificabile biologicamente. La ricerca è stata condotta da Gerd Kempermann, George Kuhn e Fred Gage. I ricercatori hanno osservato due gruppi di topi appena nati. Un gruppo è stato messo in una gabbia «di lusso», con addirittura un metro quadrato di spazio (per un topo, è pur sempre un bello spazio), una zona-nido con «giochi» per topini e un cibo extra costituito da mele e popcorn. Un secondo gruppo di topi neonati è stato segregato invece in una sorta di faveola per mustelidi: gabbie piccole, niente trastulli, cibo solido senza parti-

colari attrattive, acqua. Dopo due mesi i ricercatori hanno scoperto che i topi privilegiati avevano uno sviluppo dei neuroni nella regione del Giro dentato, nell'ippocampo, del 15 per cento superiore a quello dei loro colleghi fortunati. I neuroni di quella zona sono collegati con l'apprendimento e la memoria. In ogni caso, affermano i ricercatori, questo dato fisico, per ora, non significa che i topi fortunati abbiano un comportamento diverso da quello dei topi privilegiati per quanto riguarda, ad esempio, l'abilità cognitiva. Anche se, aggiungono, i topi «ricchi» si sono comunque dimostrati più abili quando avevano a che fare con i labirinti e altre performance intellettuali.

Questo gap, sostengono, potrebbe anche aumentare più avanti nel tempo, se e quando la differenza di connessioni tra neuroni crescesse ancora.

Senza sui topi è stata condotta una ricerca che ha portato alla scoperta di due sostanze che si legano ai cosiddetti recettori oppioidi, le strutture sulle quali agiscono so-



stanze come morfina ed eroina. Le due sostanze, chiamate «endomorfina 1» e «endomorfina 2», sono state scoperte nel cervello di topi. Anche questa ricerca è stata pubblicata sul numero di Nature che uscirà oggi. Il nome delle sostanze è nato dall'abbreviazione della frase che le descrive come «sostanze endogene simili alla morfina».

Lo studio, condotto da un gruppo di ricercatori del Veterans Affairs Medical Center e dell'università Tulane di New Orleans, ha dimostrato che le due endomorfine sono molto efficaci nel ridurre la sensazione del dolore e si legano in particolare ai recettori «mu». Erano la tessera mancante nel puzzle dei recettori oppioidi.

Finora, infatti, soltanto i «mu» sembravano privi di una sostanza naturale alla quale legarsi.

Secondo i ricercatori, guidati da James Zadina, le endomorfine potrebbero essere la chiave per comprendere il meccanismo con cui agiscono la morfina e l'eroina. Due sostanze analoghe sono state individuate nel cervello di mucca e si trovano nel talamo, la parte del cervello che contiene i recettori oppioidi.

In un commento pubblicato sullo stesso numero di «Nature» il farmacologo David Julius, dell'università della California, rileva che farmaci basati su queste sostanze naturali potrebbero rivelarsi efficaci, senza gli effetti negativi prodotti dalla morfina, come difficoltà nella respirazione e nausea.

«Ma per ora niente illusioni» commenta il neurobiologo Alberto Oliverio - bisogna vedere come queste sostanze entrano nei recettori e come agiscono. Io credo che, comunque, le sostanze di sintesi siano ancora molto più potenti».

Licia Adami

Negli Stati Uniti un istituto affiderà ai supercomputer l'elaborazione di previsioni meteo a lunga scadenza

Presto sapremo il tempo che farà tra sei mesi

In Europa si sta preparando il programma Fastex che si propone di mettere sotto controllo le depressioni dell'Atlantico settentrionale.

Prevedere che tempo farà tra due mesi, o tra sei, se l'estate sarà calda e arida o fresca e piovosa. Da secoli è il sogno irrealizzato di ogni agricoltore, di ogni marinaio, di ogni pastore. E di ogni meteorologo, regolarmente frustrato dall'enorme quantità di variabili in gioco e dall'apparente imprevedibilità di tanti fenomeni atmosferici, la cui deflazione sembrava terreno più per indovini e ciarlatani che per tecnici scienziati.

Le cose, però, ora potrebbero cambiare. Due istituti scientifici degli Stati Uniti, la Scripps Institution of Oceanography di San Diego e il Lamont-Doherty Earth Observatory della Columbia University di Palisades, nello Stato di New York, hanno deciso di costituire insieme l'International Research Institute (Iri) con lo scopo, appunto, di arrivare a realizzare previsioni meteorologiche attendibili a lungo termine utilizzando i più aggiornati modelli climatici. Dotato di un finanziamento di

18 milioni di dollari in tre anni, l'Iri - spiega Scott Graham, della Scripps - diretto dal meteorologo brasiliano Antonio Divino Moura, utilizzerà dei supercomputer per sviluppare con diversi mesi di anticipo previsioni globali su precipitazioni, temperature e altre variabili climatiche. Previsioni che verranno messe a disposizione gratuitamente attraverso la rete meteorologica mondiale e attraverso Internet.

Il lavoro dell'Iri, in realtà, non parte da zero. A far ritenere possibile il successo dell'impresa - spiega ancora Graham - sono i notevolissimi progressi fatti negli ultimi quindici anni nella conoscenza del Niño (la corrente calda dell'Oceano Pacifico il cui andamento influisce in misura determinante sul clima a livello globale) e soprattutto nella previsione dei suoi comportamenti. E già la Scripps ha cominciato a produrre con un certo successo bollettini meteorologici a medio-lungo termine, preve-

dendo, per esempio, con notevole precisione dei periodi di siccità in Africa orientale.

«Non ce ne stiamo con le mani in mano», dice Graham. E certo non se ne stanno con le mani in mano nemmeno le centinaia di meteorologi di una dozzina di diversi paesi europei e americani che stanno dando vita al programma Fastex (l'acronimo inglese significa «esperimento sul percorso dei fronti e delle depressioni atlantiche»). Soggetto delle loro ricerche sono quelle che i marinai chiamano «belle depressioni», le tempeste che si formano sull'Atlantico settentrionale. Che, per quanto certamente affascinanti, di bello, in realtà, hanno poco o nulla. E ancora meno ne hanno quando si abbattano sulle coste continentali con il loro carico di vento furibondo e di pioggia battente.

I meteorologi, in effetti, riescono già a prevedere la loro formazione nel 99 per cento dei casi. E 95 volte su cento sono in grado di in-

dicarne esattamente anche il percorso con un anticipo di due giorni. Ma non riescono a capire perché alcune depressioni producano venti violentissimi (fino a 110-120 chilometri orari) che provocano tempeste di pari violenza mentre altre nascono e muoiono senza provocare particolari sconvolgimenti. E faticano quindi a individuare i segni precursori delle depressioni «cattive», così come le depressioni secondarie che creano fronti di maltempo pressoché incontrollabili. Questi ultimi in particolare sono oggetto degli studi di Fastex - la cui sede centrale si trova a Shannan, in Irlanda -, che nell'arco di diversi anni si propone di raccogliere e di far digerire ai suoi computer svariati miliardi di dati. L'unico modo - dicono i ricercatori - per arrivare a «fotografare» dettagliatamente con quattro giorni di anticipo le tempeste prossime venture.

Pietro Stramba-Badiale

Antiallergici pericolosi per chi guida

Riniti, congiuntiviti e orticarie sono gli effetti più evidenti delle allergie che colpiscono una percentuale sempre maggiore della popolazione. L'uso di antiallergici si sta diffondendo, ma questo porta ad una diminuzione della capacità di vigilanza per gli automobilisti. Nello specifico si ha una diminuzione dei riflessi, della percezione visiva e della attenzione. La denuncia viene dall'Associazione per i diritti degli utenti e consumatori.

Su Callisto e Ganimede

Trovate molecole organiche su due delle lune di Giove

L'ipotesi che siano possibili forme di vita su altri corpi del sistema solare si va rafforzando, seppure lievemente. È stata riscontrata infatti una (apparente) presenza su due lune di Giove di molecole organiche simili a quelle alla base della vita sulla Terra.

Irilevamenti effettuati su Callisto e Ganimede dallo spettrometro a raggi infrarossi della sonda Galileo, afferma la rivista divulgativa britannica New Scientist, suggeriscono la presenza di molecole organiche. Più precisamente di molecole d'acqua sotto forma di ghiaccio, di minerali ossidati, di anidride solforosa e di nitrili. Sono soprattutto queste ultime organizzate intorno a due atomi di carbonio uniti a un atomo d'azoto a suscitare l'interesse degli scienziati. La presenza delle molecole si desume dall'analisi della luce rimbalzata dalla superficie delle due lune e andrà confermata da futuri rilievi. A una recente conferenza all'Istituto planetario e lunare di Houston, in Texas, l'astrofisico

Dopo 25 anni

Pioneer 10 si è spenta. Il viaggio continua

Dopo un quarto di secolo anni ha concluso la sua missione ai confini del sistema solare. La sonda americana Pioneer 10 ha lanciato alla NASA l'ultimo segnale, dalla distanza di quasi dieci miliardi di chilometri dalla Terra, oltre la fascia degli asteroidi. La sonda viaggia ora alla velocità di 45 mila chilometri all'ora e registra l'intensità dei raggi cosmici galattici nell'eliosfera esterna, cioè oltre la regione nella quale si avverte l'influenza del vento solare.

È stata l'unica sonda interplanetaria a spingersi così lontano, portando con sé nello spazio un messaggio diventato subito famoso: la tavoletta sulla quale erano raffigurate le immagini di uomo e di una donna che si prendevano per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata lanciata da Cape Canaveral il 2 marzo 1972. È stata la prima sonda a superare la fascia di asteroidi e ad avvicinarsi a Giove, confermando per mano, insieme alla descrizione della posizione della Terra nell'universo.

La sonda Pioneer 10 era stata