Ciao grande pianeta blu

Partirà il 12 ottobre la sonda della Nasa

Verrà paracadutata da un veicolo pesante 3 tonnellate nell'atmosfera del più grande pianeta del sistema solare

Ed ora missione Galileo alla conquista di Giove

Si chiama Galileo in onore al grande scienziato pisano che scoprì le lune maggiori di Giove durerà quattro anni (questo il tempo che impiegherà per raggiungere il pianeta), e verrà paracadutata nell'atmosfera da un veicolo dal peso di circa tre tonnellate la sua «base» È la sonda della Nasa che partirà il 12 ottobre (imprevisti permettendo), la prima dotata di un nuovo tipo di scudo termico

PAOLO FARINELLA *

A meno di imprevisti il 12 ottobre tra sei settimane dallo *shuttle* Atlantis partirà una nuova missione di esplorazione verso i pianeti del sistema solare esterno chiamata *Galileo* in onore dello scienziato pisano che scoprì le maggiori lune di Giove la nuova sonda della Nasa avrà l obiettivo di osservare da vicino almeno per un anno e mezzo il maggiore pianeta del sistema solare ed il suo sistema Dalle missioni Voyager abbiamo infatti imparato che nel sistema solare esterno troviamo non solo quattro grandi pianeti gassosi ma degli interi sistemi che ripetono su scala ridotta quello solare con una stupefacente varietà e complessità anelli decine di lune di tutte le dimensioni fra i 50 e i 5000 km fasce di radiazioni magnetosfere Per avere un quadro completo i brevi incontri ravvicinati dai Voyager chiaramente non bastano occorre programmare missioni in cui gli strumenti tecnologicamente più raffinati possano restare per un lungo periodo di tempo all interno dei sistemi studiati realizzando misure in loco e sorvegliando continuamente l evoluzione di fenomeni rapidamente variabili come quelli vulcanici (per esempio sul satellite gioviano Io) ed atmosferici

La sonda Galileo è un veicolo complesso che pesa oltre 3 tonnellate ed è composto da due elementi essenziali una sonda che penetrerà sorretta da un paracadute nell atmosfera di Giove ed un *orbiter* che studierà da vicino l intero sistema gioviano divenendo il primo satellite artificiale del grande pianeta Il progetto sviluppato dalla Nasa negli anni 70 ha conosciuto forti ritardi sui tempi originariamente previsti prima per i rinvii nel varo dello *shuttle* e poi in seguito al disastro del *Challenger* Ma a meno di nuovi imprevisti il lancio è ora prossimo Il viaggio di Galileo nello spazio interplanetario durerà più di quattro anni durante i quali la sonda sfrutterà le «spinte» gravitazionali di Venere e della Terra per raggiungere la velocità e la direzione della traiettoria adatta all incontro con Giove senza che ciò richieda troppo consumo di propellente Probabilmente durante il tragitto la sonda sfiorerà uno o due asteroidi in modo da ottenere le prime immagini ravvicinate di questi piccoli oggetti Cinque mesi prima dell arrivo nel sistema gioviano la sonda atmosferica si separerà dall *orbiter* per immettersi sulla traiettoria di «collisione con Giove Quando nel 1994 la coppia giungerà a destinazione inizierà una fase di attività intensa mentre l *orbiter* passerà vicinissimo ad Io la cui gravità aiuterà i suoi retrorazzi a «frenare» per immettersi in orbita giovicentrica la sonda entrerà nella fascia equatoriale dell atmosfera del pianeta Aperto il paracadute essa scenderà lentamente attraverso i vari strati di nubi raccogliendo dati e trasmettendoli all *orbiter* che li convoglierà verso la Terra finché dopo un ora o più essa non perderà i contatti con il mondo esterno Nel frattempo l *orbiter* avrà raggiunto la sua traiettoria finale molto allungata che gli permetterà di completare almeno 10 rivoluzioni intorno al pianeta e di realizzare una quindicina di incontri molto ravvicinati con tutti i quattro grandi satelliti scoperti da Galileo (Io Europa Ganimede e Callisto)

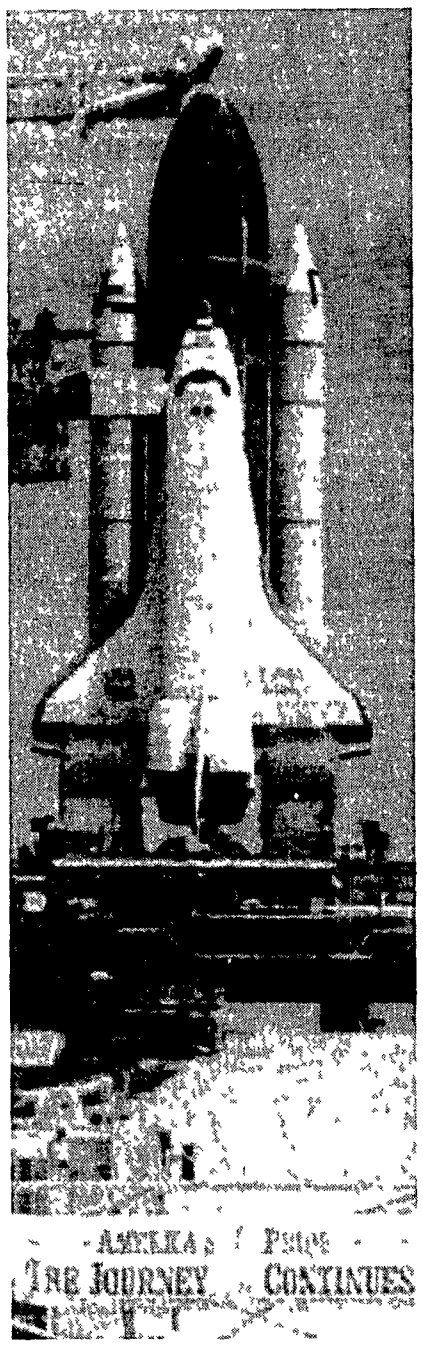
Vediamo ora qualche dettaglio sul veicolo spaziale e gli strumenti scientifici trasportati La sonda atmosferica somiglia a quelle impiegate nel 1977 durante la missione *Pioneer Venus* su Venere i suoi strumenti misureranno temperatura e pressione nel corso della discesa analizzeranno le proprietà chimiche dei gas atmosferici rileveranno presenza e composizione dei vari strati di nubi e tenteranno di osservare i fulmini gioviani sia otticamente sia «ascoltandone» il rumore radio Il problema costruttivo maggiore che si è presentato nel progettare la sonda è stato quello dello scudo termico necessario mentre nel caso delle sonde Pioneer (e delle navicelle Apollo) l impatto con l atmosfera avveniva a circa 40 000 km/ora la gravità di Giove accelererà la sonda Galileo fino a una velocità 5 volte più alta con una produzione di calore da attrito molto più intensa Dopo una serie di esperimenti si è deciso di far ricorso ad uno scudo termico di nuovo tipo che pesa circa la metà del peso totale della sonda Gli strumenti inoltre sono stati progettati per resistere ad una decelerazione record di 250 volte superiore all accelerazione di gravità della Terra

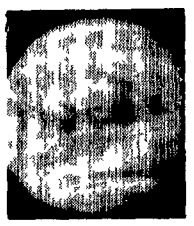
L *orbiter* pur avendo caratteristiche in comune con i precedenti «modelli» Pioneer e Voyager presenta alcune grosse novità La sua struttura permette a una parte del veicolo (con l antenna ed alcuni strumenti) di ruotare sul proprio asse alla velocità di circa un giro ogni 20 secondi mentre un altra sezione della navicella non ruota affatto permettendo agli strumenti che ne hanno bisogno (per esempio la telecamera) un puntamento stabile ed accurato Inoltre il funzionamento degli strumenti non è controllato da un unico calcolatore centrale ma da diverse decine di microcomputer comunicanti addetti ai vari sottosistemi il che assicura la massima affidabilità e flessibilità operativa Gli strumenti della sezione rotante hanno lo scopo di misurare il campo magnetico di Giove le caratteristiche del plasma «intrappolato» nella magnetosfera e delle onde che vi si propagano il flusso e la traiettoria dei micrometeoriti il sistema radio del veicolo verrà poi usato come un radar per «sondare» l atmosfera di Giove e rilevare l eventuale presenza di tenui atmosfere intorno ai satelliti Tutti questi esperimenti oltre a protrarsi molto più a lungo nel tempo daranno risultati assai più dettagliati e precisi di quelli ottenuti dai Voyager ciò permetterà di costruire un quadro particolareggiato della struttura della magnetosfera gioviana della sua evoluzione nel tempo e di come la influenzano i processi che avvengono sui satelliti (ad esempio le eruzioni vulcaniche di Io)

La parte non rotante dell *orbiter* comprende gli strumenti dedicati al *remote sensing* che raccoglieranno informazioni analizzando la radiazione elettromagnetica emessa da Giove e dai satelliti dall infrarosso fino all ultravioletto dalla polarizzazione e composizione spettrale di questa radiazione sarà possibile dedurre la composizione delle zone osservate Lo strumento più familiare e più affascinante è naturalmente la telecamera Mentre la parte ottica – un telobiettivo da 1500 millimetri di lunghezza focale – è simile a quella dei *Voyager* l elettronica è del tutto nuova Invece di un sistema televisivo convenzionale nel piano focale è posto un dispositivo Ccd («ad accoppiamento di carica») cioè una *chip* di silicio grande un centimetro quadrato che contiene una schiera di 640 000 (800 per 800) elementi a diodo fotosensibile La sensibilità dello strumento supera di 100 volte quella dei sistemi tradizionali e la risoluzione angolare permetterà di distinguere dettagli dell ordine di 10 100 metri sulla superficie dei satelliti e di alcuni chilometri nell atmosfera di Giove (con questa risoluzione verrà anche continuamente tenuto sotto controllo Io per studiare l evolversi delle eruzioni)

Galileo è dunque una missione di tipo nuovo e di grande complessità Sarà anche probabilmente la capostipite di un intera generazione di nuove missioni dirette verso il sistema solare esterno è infatti già stato avviato il progetto *Cassini* che vede l'Agenzia spaziale europea (Esa) collaborare con la Nasa per mandare un altro veicolo «doppio» verso Saturno e i suoi anelli con una sonda atmosferica destinata alla grande luna Titano dall enigmatica atmosfera arancione ricca di composti organici Cassini potrebbe partire verso il 1996 e arrivare a Saturno nel 2001 sempre che la Nasa i cui bilanci nel prossimo decennio saranno sempre più «monopolizzati» dalla stazione spaziale permanente e abitata *Freedom* riceva dai politici le risorse per mantenere in vita il programma di esplorazioni planetarie con sonde automatiche programma che ha finora conseguito risultati scientifici straordinari

* *astronomo*



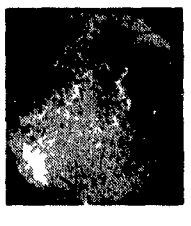


E Magellano la prossima estate entra nell'orbita di Venere

La sonda Magellano partita pochi mesi fa entrerà in orbita attorno a Venere l estate prossima e poi per quasi un anno farà foto dopo foto la mappa del pianeta Si tratta di un impresa affascinante Avvolta da un denso strato di nubi Venere è particolarmente luminosa ed ha una temperatura superficiale molto alta La missione Pioneer Venus del 78 ne rivelò il terreno ondulato simile a quello della Terra

Ulisse si fa spingere da Giove per studiare il sole

Dovrebbe partire alla fine del prossimo ottobre anche la sonda «Ulisse» spedita dalle parti di Giove dove dovrebbe prendere la spinta necessaria per girare intorno ai poli del sole Deve studiare la nostra stella da una posizione diversa dal solito Più in là e cioè per il 1992 è prevista la missione Topex Poseidone il cui obiettivo sono gli oceani terrestri da sorvegliare e studiare per almeno tre anni Sarà una missione di largo interesse ecologico dovrebbe consentirci di capire meglio la grande macchina regolatrice del clima rappresentata dalla distesa d acqua che copre per due terzi il nostro pianeta

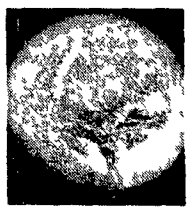


Cassini andrà su Saturno e su Titano

Si tratta di un impresa fatta in cooperativa tra l Agenzia spaziale europea e la Nasa Obiettivo è Saturno con la sua luna maggiore Titano Cassini tenterà perfino la discesa sul satellite naturale del pianeta per studiare un atmosfera sospettata di contenere informazioni interessanti per la comprensione dell origine della vita sulla Terra Titano ha un diametro di 5800 chilometri La sua densità è 1 4 volte quella dell acqua ed ha un atmosfera ben sviluppata composta di metano probabilmente idrogeno etano ed altri gas

Usa e Urss all'arrembaggio di Marte

È la missione che ha più fatto parlare di sé negli ultimi due anni e prevede da parte di sovietici e americani sorvoli mappature passeggiate di robotini sul suolo del casalingo pianeta rosso Tutto ciò in vista dell impresa spettacolare del prossimo secolo probabilmente lo sbarco d una nave spaziale guidata da uomini La superficie di Marte è stata già esplorata dalle sonde spaziali orbitanti Mariner 19 e Viking Vaste aree del pianeta sono pianure desertiche coperte di rocce rossastre Ci sono regioni che mostrano le tracce del bombardamento di enormi corpi meteoritici schiantati sul pianeta in un passato molto lontano L anno scorso alla volta del pianeta rosso erano partite le due sonde sovietiche Phobos ma purtroppo gli astronomi hanno perso il collegamento con entrambe



Gli Usa festeggiano con T-shirt ai pianeti

Al Jet propulsion laboratory di Pasadena c è un negozietto che vende assieme alle diapositive scientifiche gadget delle missioni spaziali Fibbie con l Atlantis in rilievo e T shirt che riproducono l immagine del Voyager e di Nettuno ma già anche quelle con la sonda Galileo ed il suo prossimo obiettivo Giove La grande folla di ospiti giornalisti star di Hollywood e studenti ha indossato dunque ieri una sola bandiera

NANNI RICCOBONO

Il dio del mare Nettuno in una statua greca del IV secolo avanti Cristo e in alto il razzo americano Atlantis che lancerà il satellite Galileo

«Diretta tv, spettacolo fallito e informazioni insufficienti»

PAOLO FARINELLA

L incontro di Voyager 2 con Nettuno è forse una buona occasione per qualche commento su come i *media* in particolare la televisione hanno «coperto» le imprese di esplorazione planetaria di questi ultimi anni Prima riflessione il pubblico viene preparato ad aspettarsi nel giro di poche ore rivelazioni sensazionali in diretta immagini di nuovi mondi brividi per il contatto con l inaccessibile e con l ignoto Poi è immancabile la delusione le immagini non arrivano e sono sostituite da cartoni animati (sempre gli stessi da mesi) oppure arrivano ma nessuno sa decifrarle e spiegarle al pubblico i conduttori delle trasmissioni brancolano nel buio pesto e gli scienziati intervistati (raramente ricercatori specializzati negli argomenti in questione) masticano luoghi comuni e divagazioni Ieri mattina Rai 1 ha messo in onda uno *special* che ne sono sicuro avrà deluso e frustrato molti spettatori intelligenti e curiosi si parlava al futuro di un evento (il massimo avvicinamento fra la sonda e Nettuno) già avvenuto da 4 ore si riproducevano all infinito i soliti cartoni animati e immagini «miste» di pianeti vari senza neppure spiegare di che si trattava ci si domandava se le telecamere del Voyager fossero in avaria nel momento in cui i monitor del Jpl avvertivano chiaramente (in inglese un problema!) che la sonda non poteva trasmettere trovandosi dalla nostra prospettiva dietro a Nettuno Il pianeta veniva confuso con la sua luna Tritone e la traduzione simultanea dell intervista ad un planetologo americano trasformava alcune interessanti considerazioni scientifiche sulle prime immagini di Tritone in poveri farfugliamenti sconnessi Gli esperti intervistati durante la trasmissione cercavano sconsolatamente di far passare il tempo ripetendo cose già dette mille volte nei giorni scorsi

Lord Kelvin una volta disse che l attività dei ricercatori si divide in due categorie la scienza e la raccolta dei francobolli Quest ultima (ossia la passione per i dettagli poco significativi al di fuori del loro contesto sei nuovi satelliti due anelli 4 miliardi di Km di distanza) ha purtroppo spesso la massima priorità nell «informazione» riservata al pubblico insieme con le banalità d occasione su quanto è meravigliosa la tecnologia quanto grande è lo spazio e quanto siamo piccoli noi Venendo alla scienza c è da dire subito che i suoi tempi non sono quelli delle dirette televisive Queste ultime fanno comodo specialmente in America per convincere la gente ed i politici che le risorse investite nell esplorazione spaziale hanno anche un ritorno di *audience* e d immagine ma se per scienza intendiamo la comprensione dei dati l inquadrarli in una cornice concettuale coerente si tratta senz altro di un lavoro graduale e poco spettacolare che si protrae normalmente per anni

Per quanto riguarda le scoperte del Voyager pochi hanno messo in rilievo i *coi cetti* fondamentali che i ricercatori hanno distillato dalla marea di dati e di immagini

Il dio del mare, gran nemico di Ulisse

GABRIELLA MECUCCI

Che Dio terribile questo Nettuno Re degli abissi del mare non ama i grandi viaggiatori Né quelli che solcano le acque né quelli che esplorano i cieli Ieri mattina il suo «cono d'ombra» ha perseguitato lo spettacolo televisivo la possibilità della casalinga e dell impiegato di guardare il rendez vous più atteso Ma il dio non è nuovo a queste persecuzioni ve lo ricordate il povero Ulisse dell «infin che l mar fu sopra a noi richiuso ? Il Voyager si è dunque incontrato con una divinità terribile e ne ha pagato lo scotto Baldanzoso e violento Nettuno lo è sempre stato difficile a conquistarsi lontano buio come le profondità del mare Proceloso e vendicativo E il pianeta che porta il suo nome come poteva non essere stravagante inquieto pieno di bufere? Gli hanno dato proprio il nome giusto Non è mica come Giove quello Zeus fratello di Nettuno primo della classe grande potente più di ogni altro Nettuno come si direbbe oggi è molto più nevrotico Ha la sindrome abbandonica del secondo genito Figlio di Cronos anche lui ma nato dopo meno importante E quando hai questa sventura finisci con l esserne segnato per sempre Ti chiudi preferisci non farti vedere non comunicare Certo i grandi viaggiatori alla fine continuano ad esplorare ma tu ce la metti tutta per rendergli la vita difficile E Nettuno ne è maestro In fondo Ulisse che gli aveva fatto di male? Oggi diremmo che aveva agito per legittima difesa Non era certo un bel personaggio quel Polifemo che fu costretto ad acceccare per salvare le sue penne e quelle dei compagni Ma il mostro era uno di quei che hanno i santi in paradiso e quando dall alto della roccia invoca vendetta contro la fraglie ciurma sa bene a chi rivolgersi A Nettuno a suo padre Il dio del mare ebbe una grande storia d amore con Anfitrite regina degli abissi e da quel connubio nacquero orrendi giganti Polifemo era solo uno dei tanti della poco raccomandabile brigata C no anche il possente Cicno e quel Anteo con cui Eracle dovette sostenere una delle sue più aspre battaglie C era l eg zio Busiride e quella schiera di giganti che perseguitarono Esione e Andromeda Per liberare quest ultima dovette metterci le mani un altro grande eroe Perseo Quanti bei nomi spuntano nei paraggi di Nettuno Poco male ci sono sei nuove lune del pianeta ancora da battezzare Gli astronomi di Pasadena possono scegliere bene basta spulciare un libro di mitologia

Ma il grande dio violento e capriccioso non è solo il simbolo del mare Posidone così lo chiamavano i greci era anche il creatore del cavallo Il signore delle grandi galoppate I capelli riccioluti resi ispidi dalla salsedine vengono spazzolati dal vento quando sale in un cocchio e lo lancia a tutta velocità E questo sarà di buon auspicio per il Voyager che sta per buttarsi per cominciare a galoppare nel regno delle stelle nello spazio infinito oltre il sistema solare Lo attende una bella cavalcata di quelle che Nettuno amava fare Ora sta dando un occhiata a Tritone la luna più grande e importante del pianeta azzurro Tutto a posto anche questa volta la mitologia ci dà una bella mano a capire il personaggio Tritone è infatti il figlio di Nettuno e di quella Anfitrite che fu una regina prolifica quante altre mai I greci lo concepivano con l aspetto di un uomo che nella parte inferiore diventava un pesce Il suo nome venne associato ad una dea molto più importante di lui Atena che fra gli altri suoi epiteti possedeva quello di tritogeneia Che ci fosse un flirt fra i due? Qua e là nella mitologia se ne vocifera Il nostro amico però è un personaggio minore e i suoi veri amori o le affettuose amicizie si svilupparono più che altro con le Nereidi Spesso nell iconografia classica viene rappresentato con una di queste signorine figlie di Nereo anche lui signore degli abissi Provengono da una grande schiatta e gli astronomi già ci avevano pensato tanto è vero che la seconda luna di Nettuno era già stata chiamata Nereide

Nettuno non è solo il dio del mare ma di tutta la parte liquida Il nome greco di Posidone ha infatti la stessa radice di potamos che significa fiume Signore degli abissi ma anche dei fiumi dunque Imperatore dei laghi e di tutte le acque anche le più tranquille E siccome dal cielo siamo passati all acqua dal Voyeger possiamo passare alla goletta verde invocando Nettuno perché protegga non solo la galoppata negli oceani siderali ma anche lo scorrere che so? del Po Potesse farci qualche cosa lui Potesse risanare hai visto mai? il grande inquinato e grande inquinatore