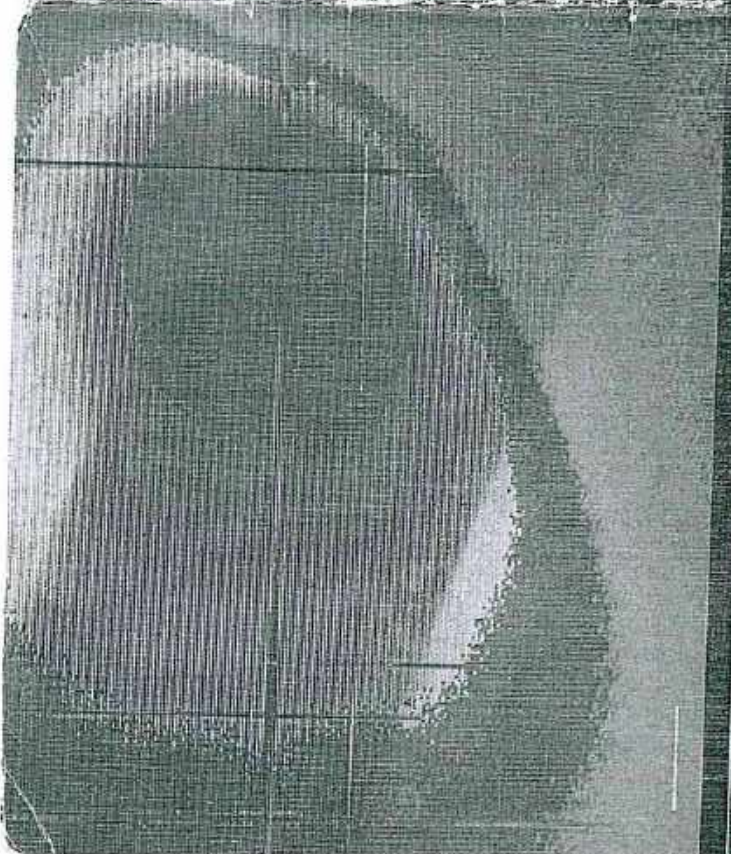
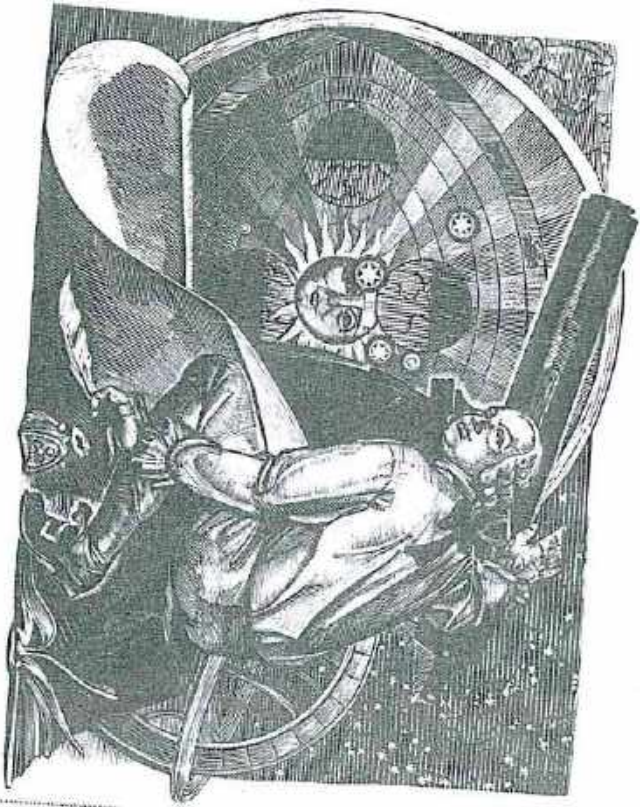


**L'odissea spaziale  
delle sonde  
automatiche  
sovietiche «Vega»**





L'odissea spaziale  
delle sonde  
automatiche  
sovietiche «Vega»



CASA EDITRICE DELL'AGENZIA DI STAMPA NOVOSTI  
MOSCA 1986



---

## Un invito al viaggio

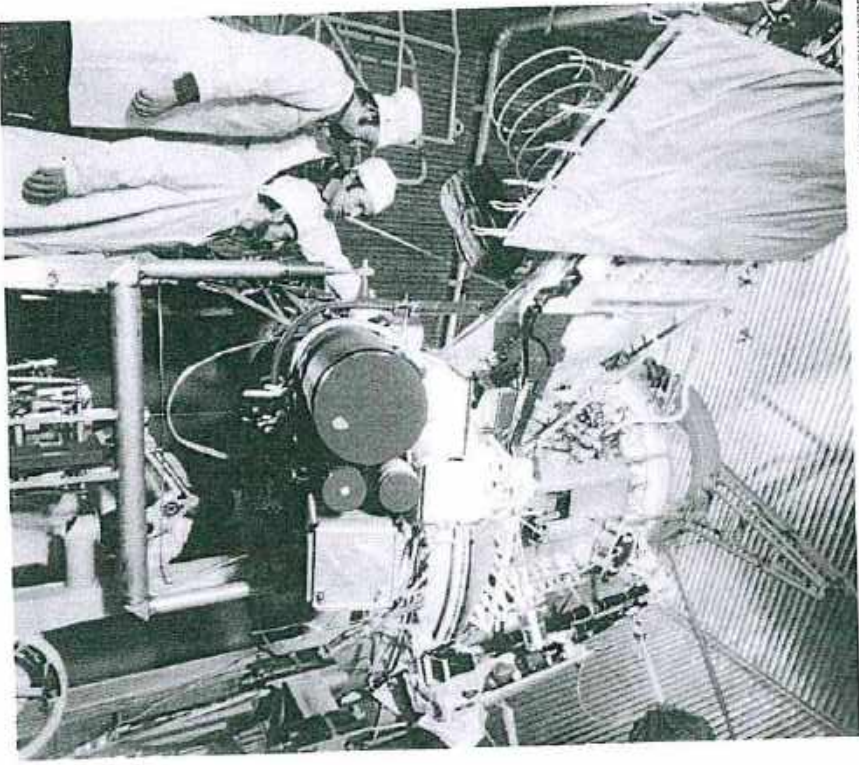
---

Quante volte abbiamo letto, nei romanzi di fantascienza, della emacchiana del tempo, questo miracoloso mezzo di trasporto col quale si possono compiere viaggi sia nel passato che nel futuro. Ed ora una macchina del genere è qui accanto a noi, nel reparto di assemblaggio. Ci si può avvicinare ad essa, toccarla con mano. Luccica il metallo ben brunito, si protrondono verso l'alto numerosi tubi e sormigliano alle ali di una gigantesca libellula i pannelli delle batterie solari.

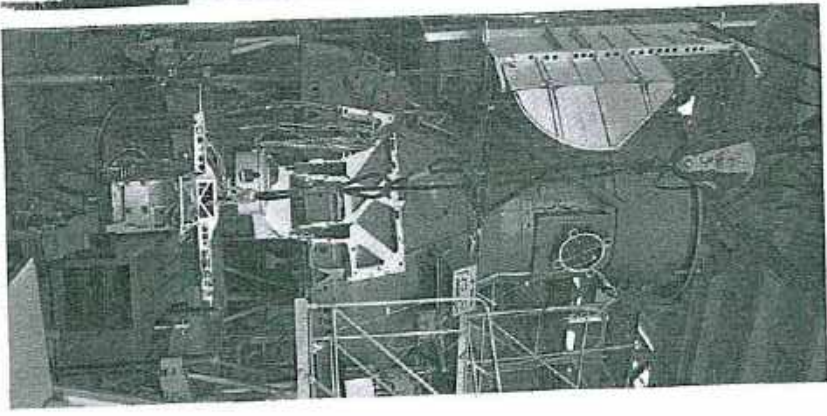
La nostra emacchina del tempo si chiama «Vegan». Fra poco questa sonda automatica interplanetaria e la sua sorella gemella partiranno per un lunghissimo viaggio. L'obiettivo di questa odyssey spaziale è di trovare il velo d'oro di informazioni sulla nascita e sulle prime tappe di evoluzione del Sistema solare. Sono quattro miliardi e mezzo gli anni che ci separano da quegli avvenimenti così incredibilmente lontani. Le «Vegan» sono però in grado di compiere i più fantastici spostamenti nel tempo e nello spazio. Esse ci forniranno informazioni sulla protonateria solare, il che ci consentirà di capire meglio perché il mondo che ci circonda è diventato così come lo vediamo oggi e che cosa lo aspetta in avventura.

Opere che sembrano fantastiche vengono realizzate grazie al lavoro e all'ingegno di molte migliaia di persone. Nella sola URSS, alla creazione della «Vegan» hanno lavorato circa 150 organizzazioni, mentre numerosi enti di altri

Lavori di montaggio delle apparecchiature scientifiche della sonda



La preparazione al volo della sonda Vega



L'ingegnere Rosal Sagorov (a destra), direttore scientifico del progetto Vega



otto paesi preparavano le necessarie apparecchiature scientifiche per le sonde. Certuni consideravano l'ideale l'idea stessa di una simile cooperazione internazionale. Ma questa ha avuto luogo ed ha fornito brillanti risultati. Dunque, le sonde sono pronte al volo. Si parte!...

### In volo verso le due «stelle» enigmatiche

Entrambi i corpi celesti verso i quali faremo rotta, una volta erano chiamati stelle. Il pianeta più vicino alla Terra veniva chiamato ora Stella del Mattino, ora Stella della Sera, perché proprio al mattino e alla sera esso appare nel firmamento ed è stato e resta, senza contare la Luna, l'astro più brillante e bello tra tutti quelli che ci circondano. Quando si è scoperto che la «bellezza» nella sua luminosità non è altro che la luce riflessa del Sole, ciò non ha diminuito l'ammirazione degli astronomi e al pianeta è stato dato il nome di Venere, la dea romana della bellezza.

La fama della nostra seconda stella è di origine ben diversa. Essa appartiene alla famiglia dei corpi celesti cosiddetti vagabondi, denominati ancora nell'antica civiltà delle «chiamate» o «codate», cioè comete, quest'ultima una parola di origine greca. Tratti distintivi di questi corpi celesti sono un nucleo di materiale splendente e una lunga coda fluorescente che somiglia ad una chioma di

capelli sciolti. Di tanto in tanto (con diversa periodicità), le comete si avvicinano al Sole, per poi ripartire verso le profondità del cosmo.

La protagonista del nostro racconto è la cometa di Halley, la quale ci fa visita una volta ogni 76 anni circa. In tutta la storia delle osservazioni astronomiche nel nostro firmamento, inclusa l'ultima appena verificata, in passato gli uomini consideravano che le visite di una cometa fossero immancabilmente portavoce di avvenimenti nefasti sulla Terra. Nel 1066 l'apparizione della cometa fu collegata alla conquista dell'Inghilterra da parte dei normanni. La leggenda dice che il capo dei feudatari normanni, Guglielmo, notò nel cielo, alla vigilia della decisiva battaglia contro gli inglesi, i presidi di Hastings, una stella di grande splendore. Evidentemente Guglielmo non era superstizioso. Egli considerò infatti l'apparizione della cometa un segno di buon auspicio ed attaccò decisamente l'avversario. Guglielmo vinse la battaglia e divenne re d'Inghilterra. Per commemorare l'avvenimento, sua moglie Matilde fece tessere un arazzo di dimensioni enormi, di quasi 50 metri di lunghezza. L'arazzo è custodito oggi in un museo della Normandia.

Nel monumento letterario della Russia antica «Cronache dei tempi passati» (XII secolo), a proposito della cometa si legge: «Nello stesso tempo si assisté all'apparizione di un presagio in occidente: una grande stella dai raggi colore di sangue, apparve ogni sera nel cielo, per sette giorni, al calare del Sole. Ciò era certo presagio di sventura, poiché in seguito si susseguirono molte guerre in-

testine e invasioni nemiche della terra russa».

Nel 1456 la coda della cometa ricordeva senza possibilità di dubbio la forma di «scabiola turca»: poco prima della sua apparizione era caduta la città di Costantinopoli. Tutti cominciarono allora a temere l'attacco che i turchi avrebbero certo sferrato all'Europa...

C'era però anche chi non si abbandonava all'ipotesi delle superstizioni e cercava di capire il meccanismo che regola il comportamento delle comete. Tra questi l'astronomo inglese Edmund Halley, allievo e amico del grande Isaac Newton. Nel 1682, Halley, che all'epoca aveva solo 25 anni, osservò l'apparizione della stella chiamata, non fece apparenza di scoperte ma non perse neanche il proprio interesse per le comete: cominciò ad analizzarle e raccogliere dati e facendo le orbite di ben 24 comete, notò la coincidenza degli elementi orbitali di tre di esse. Halley capì allora che non si trattava di tre corpi celesti diversi, bensì di uno stesso corpo celeste che periodicamente tornava verso il Sole. Egli calcolò questo periodo e scrisse: «Posso predire con certezza il suo ritorno nel 1758...».

Ma Halley commise l'errore di non tener conto, nei propri calcoli, dell'influenza dei pianeti giganti Giove e Saturno sull'orbita della cometa. L'errore di Halley fu corretto dal matematico francese Alexis-Claude Clairaut. E benché come di tutti i fattori, la data da lui indicata differì di un solo mese dall'effettiva ricomparsa della cometa. Nel marzo del 1759 la cometa raggiunse il

punto di minima distanza dal Sole. Il trionfo dell'astronomia teorica fu completo. Halley però non vide questo momento felice: l'astronomo inglese morì nel 1742.

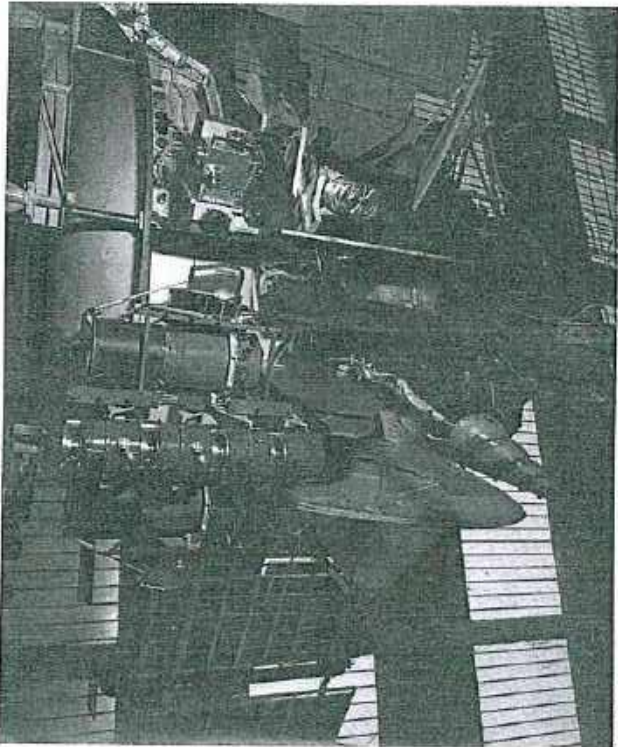
Nel nostro secolo, in ragione di cause che spiegheremo più avanti, l'interesse per le comete si è maggiormente accresciuto. Non appena la tecnica spaziale ha accumulato abbastanza forze, è nata l'idea di spedire speciali apparecchi nello spazio, al fine di studiare dettagliatamente la struttura della cometa di Halley, la sua composizione chimica ed altre sue caratteristiche. Sono noti quattro progetti internazionali. Il progetto «Vanguard» differiva dagli altri per il fatto di dover risolvere non uno, ma ben tre compiti importanti o, per essere più precisi, tre gruppi di compiti: due connessi alla cometa di Halley, il nome «Vegas» proviene dalla combinazione dei nomi Venere e Halley (in russo «ih» dell'alfabeto latino viene spesso sostituita dal carattere cirillico di «gn dura»). L'idea del progetto appartiene al celebre scienziato sovietico, accademico Roald Sagdeev, il quale ha diretto tra l'altro la preparazione scientifica del volo.

### Perché le comete destano interesse?

Gli amanti di curiosità hanno calcolato che almeno un uomo avrebbe potuto vedere due volte la cometa di Halley. Quest'uomo era Mark Twain. Egli, infatti,



*La cometa di Halley vista  
tramite telescopio*

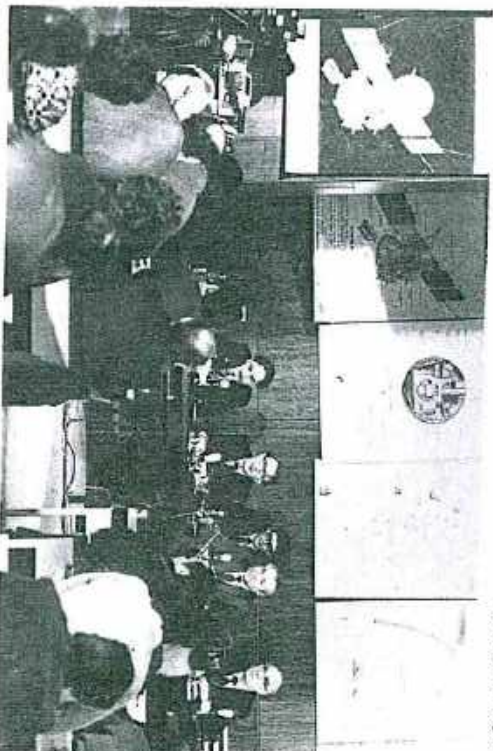


*Le apparecchiature  
scientifiche della sonda  
sono state progettate da  
specialisti provenienti da  
molti paesi*

*Una riunione dei membri  
del Comitato tecnico-  
scientifico internazionale  
per il progetto «Vega»*



*La conferenza stampa sui  
risultati della prima fase  
del progetto «Vega»*



2-2-1978

ti, nacque nel 1835 e morì nel 1910, cioè proprio in occasione di due appuntamenti consecutivi della cometa con la Terra. In quel periodo le osservazioni astronomiche ebbero un forte sviluppo, fra l'altro grazie alla nascita dell'analisi spettrale e della fotografia. Ma all'inizio del nostro secolo il progresso della scienza non era ancora così grande da far tacere tutti i timori. Al contrario, a giudicare dalla stampa dell'epoca, i pronostici degli scienziati, spesso fraintesi, generarono in molti paesi vere e proprie ondate di panico. In Europa e in America molti comperarono maschere antigas e speciali scafandri, chi se lo poteva permettere costruì rifugi antigas. L'agitazione, forse perché, come si diceva allora, la cometa avrebbe potuto sfiorare la Terra con la sua coda, per cui, si concludeva, avrebbero potuto verificarsi esplosioni e incendi giganteschi. Si diceva anche che nella composizione della cometa fosse stato trovato del cianogeno...»

Al giorno d'oggi questi timori potrebbero anche sembrare ridicoli. Non bisogna dimenticare, tuttavia, che gli astronomi di quell'epoca avevano ben poche informazioni sulla cometa e che i metodi di calcolo della traiettoria di queste erano più che imperfetti. Inoltre, due anni prima di una periodica apparizione della cometa di Halley, nel 1908, sulla Siberia era caduta, esplodendo, un corpo celeste. Questo fu chiamato «il meteorite di Tunguska». Ma era davvero un meteorite? Neanche oggi la scienza è in grado di rispondere a questo interrogativo.

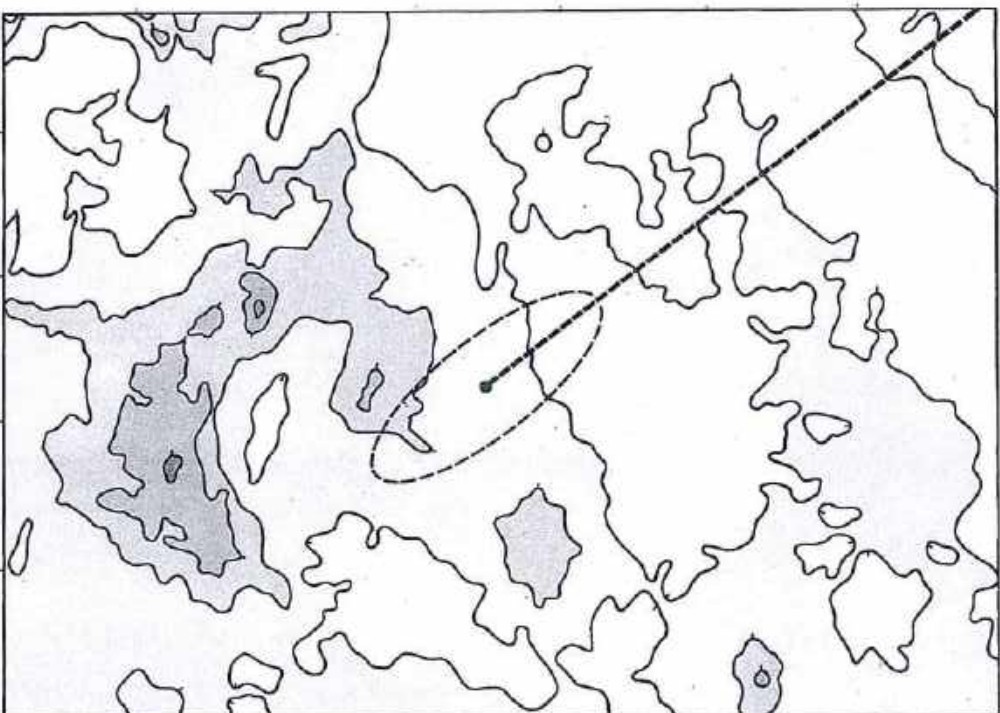
Nel 1910, la visita della cometa di Halley non provocò nessuna catastrofe

sulla Terra. Ma... Pochi anni dopo scoppiò la prima guerra mondiale. Molti collegarono questa sventura alla ricomparsa della cometa. Se la cometa avesse potuto parlare, essa avrebbe tenuto agli uomini, pressappoco, il seguente discorso: «Uomini, ricordatevi la vostra storia. Non c'è mai stato anno, o quasi, in cui non si sia avuto un conflitto o verificata una sventura. Che c'entrano con questo le stelle o anche la cometa?»

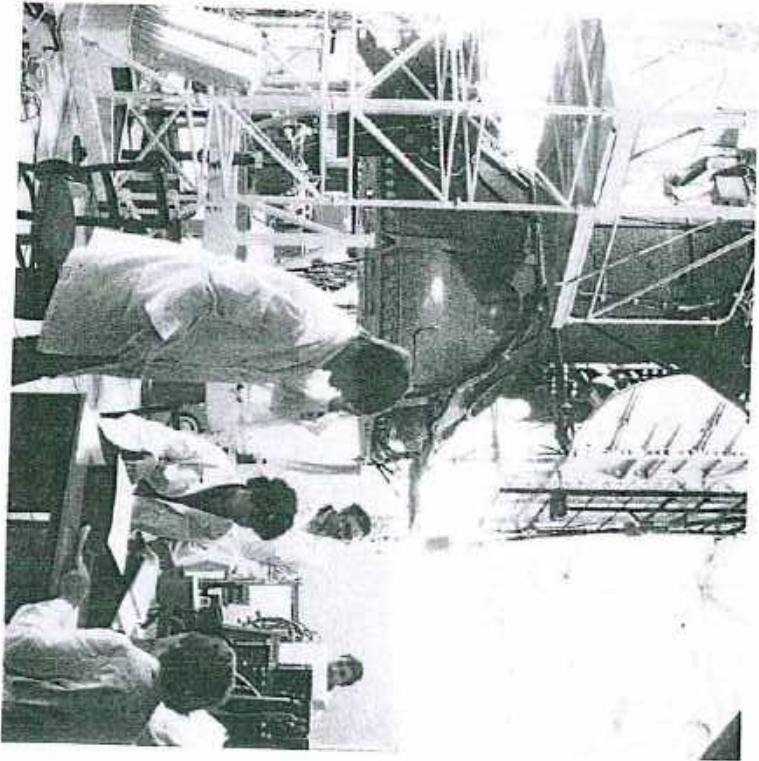
Con queste parole vogliamo solo sottolineare come le ricerche spaziali cambino, senza che ce ne accorgiamo, la mentalità umana, dandole una sempre più solida base materialista. Un fatto concreto, scientifico, corroborato da un esperimento, più una solida teoria basata su questo fatto non lasciano posto né a fandonie, né al misticismo.

Tornando alla ricomparsa della cometa nel 1910, bisogna dire che già allora gli astronomi cercarono di coordinare gli sforzi nel quadro di un programma d'osservazione internazionale. Vi partecipò anche la Russia. Fotografie perfette furono scattate dal celebre osservatorio di Pulkovo, nonché dagli osservatori situati nel sud del paese. Purtroppo, nel corso della Grande guerra patriottica dell'URSS (1941-1945), le truppe naziste che assediavano Leningrado distrussero l'osservatorio e le fotografie.

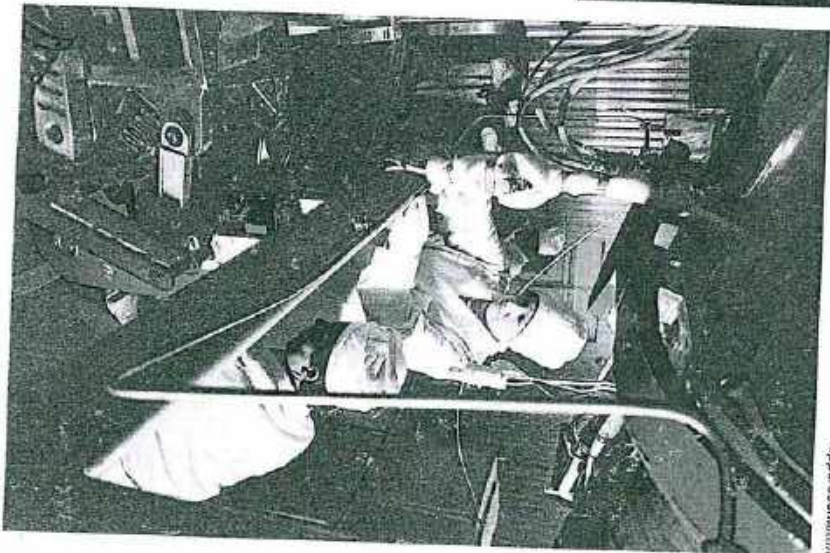
La carta di Vienna, qui ha svelato le sue ricerche il mondo di decenza della sonda «Venera-13»



*I collaudi degli strumenti  
e delle apparecchiature  
della sonda*

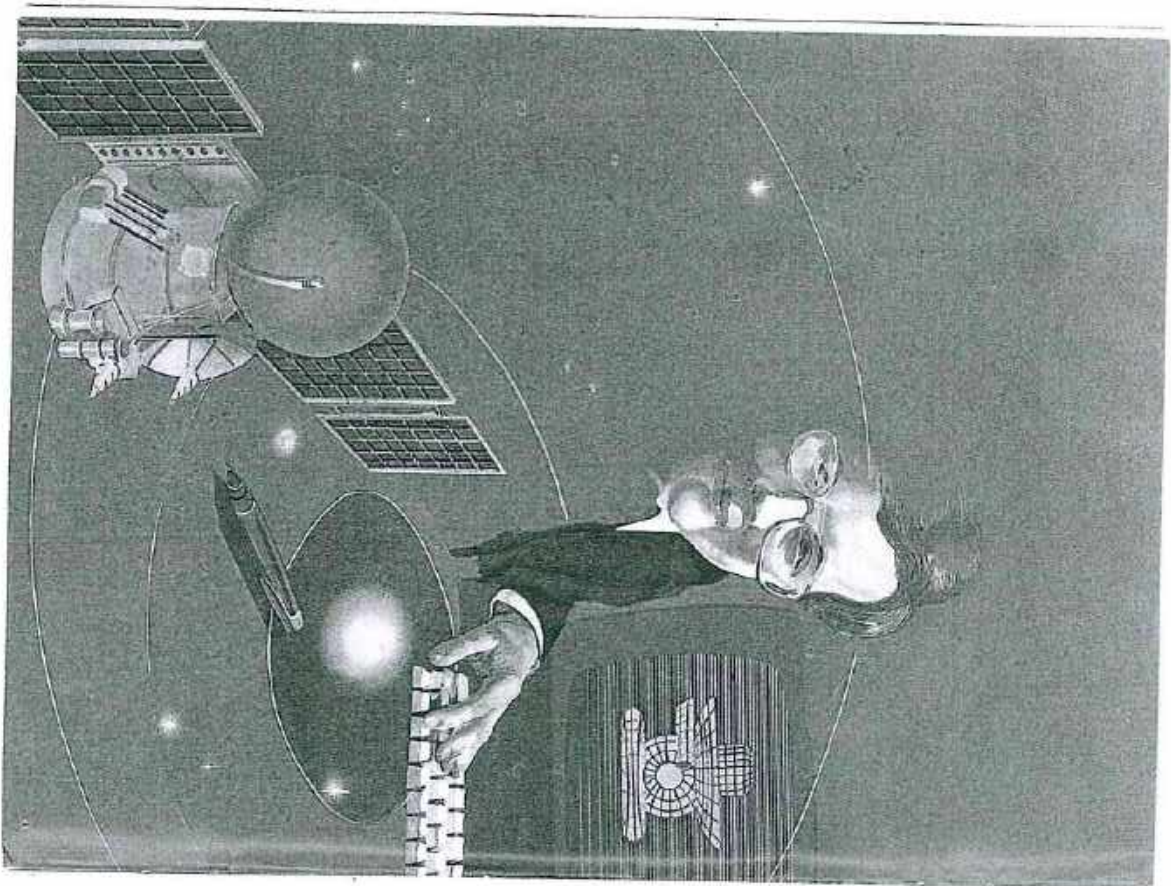


*La falce di Venere vista  
tramite telescopio*



*Gli specialisti francesi  
controllano le proprie  
apparecchiature*





### Tre progetti

Nell'ambito del progetto internazionale «Vega», le organizzazioni scientifiche di ben nove paesi hanno deciso di unire i loro sforzi: sei paesi socialisti—Bulgaria, Cecoslovacchia, Polonia, RDT, Ungheria, URSS e tre paesi occidentali—Austria, Francia e RFT. Le due sonde, il loro lancio e l'assicurazione balistica sono state realizzate dall'Unione Sovietica. In base a piani concordati precedentemente gli altri partecipanti hanno fornito le apparecchiature scientifiche.

I paesi membri dell'Agenzia europea per le ricerche spaziali hanno deciso di inviare verso la cometa un solo apparecchio, denominato «Giotto» in onore del maestro italiano Giotto di Bondone. Il quale raffigurò, nel suo celebre affresco «L'Epifania» (1301), la cometa di Halley. Nel quadro dei lavori inerenti al progetto «Giotto» hanno offerto la propria collaborazione Belgio, Danimarca, Francia, Gran Bretagna, Irlanda, Italia, RFT, Spagna, Paesi Bassi, Svezia e Svizzera. Nel 1986, all'Agenzia ha aderito anche la Norvegia.

All'inizio, anche gli scienziati giapponesi avevano pensato di inviare un solo apparecchio, il «Planet A» («Sunset»), ma non sono riusciti a sistemare a bordo tutti gli strumenti scientifici. Parte di questi è stata allora installata sull'apparecchio «Pioneer» («Skjalk»)». Il «Pioneer» però non si è avvicinato molto alla cometa, limitandosi a studiare le adiacenze e la coda ad una

distanza di alcuni milioni di chilometri dal nucleo.

Come abbiamo già detto, esisteva anche un quarto progetto. Lo stava preparando la NASA (Ente Nazionale Aeronautico e Spaziale degli USA). L'abbozzo del progetto era già pronto e gli scienziati hanno più volte chiesto all'amministrazione americana di finanziare i lavori. Molti americani erano addirittura disposti a finanziare il programma di studio della cometa con contributi personali. Certo, questi non avrebbero potuto sostenere tutte le spese e quanto al finanziamento da parte dello Stato, il noto astronomo americano Carl Sagan ha rilevato che il costo del progetto ha sfortunatamente coinciso con quello di un nuovo bombardiere strategico. C'è stato infatti chi ha ritenuto che senza questo nuovo bombardiere, il potenziale militare degli USA, sarebbe stato notevolmente indebolito. Insomma, i mezzi non sono stati stanziati.

Successivamente, gli specialisti americani hanno programmato di mettere in orbita, a bordo della nave spaziale «Challenger», alcuni strumenti per poter osservare la cometa. Ma la tragica esplosione della navetta, la quale ha falciato la vita di sette astronauti, ha fatto crollare anche queste speranze. Di conseguenza, gli scienziati americani hanno partecipato solo indirettamente ai summenzionati progetti.

*Anatoli Alexandrov,  
presidente dell'Accademia  
delle Scienze dell'URSS*

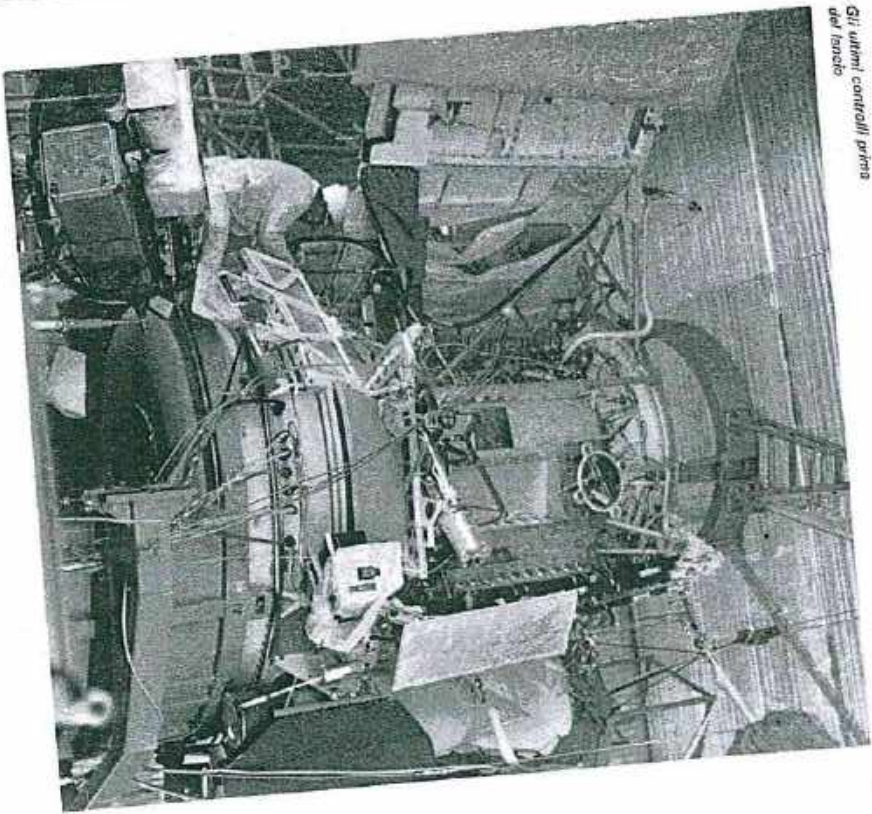


*Una seduta del gruppo  
consulivo internazionale*



31

*Gli ultimi controlli prima  
del lancio*



## Dai disegni all'apparecchio

L'autore di questo opuscolo ha preso conoscenza delle sonde «Vega» poco prima del loro lancio dal cosmodromo di Baikonur. Delle peculiarità della costruzione ha parlato il direttore tecnico del progetto e socio-corrispondente dell'Accademia delle Scienze dell'URSS, Vjacslav Kovtunenka.

— L'originalità delle sonde consisteva nel fatto che ciascuna di esse riunisce in sé praticamente tre apparecchi spaziali. La «parte venusiana» includeva il modulo di discesa su Venere e la sonda aerostatica. La loro separazione era prevista per la fase di discesa nell'atmosfera di Venere...

Le sonde aerostatiche avevano il compito di studiare la particolarità della circolazione dell'atmosfera venusiana e la sua composizione, nonché quello di effettuare rilevamenti della temperatura e della pressione. Questo metodo di ricerche atmosferiche è stato usato nella pratica dei voli spaziali per la prima volta.

Benché le sonde siano state costruite in base agli apparecchi venusiani sovietici, durante i lavori è sorta la necessità di risolvere molti compiti specifici. Prandiamo ad esempio la sonda aerostatica, una costruzione simile ad una ciambella con dentro i paracaduti, l'involucro della sonda, gli strumenti scientifici e la trasmittente radio.

Durante la discesa, su comando del computer, tutto ciò avrebbe dovuto uscire dalla «ciambella». Dopo che, con

l'aiuto dei paracaduti, diminuiva la velocità, le sonde aerostatiche si riempivano di gas. La sonda si liberava allora dai paracaduti e cominciava a volare nell'atmosfera di Venere ad una quota di circa cinquanta chilometri.

L'involucro dell'aerostato era costituito da una sfera di tre metri e mezzo di diametro. Come abbiamo detto, questa si riempiva di gas. Però, questo gas è estremamente fluido e può passare anche attraverso il vetro. Dove trovare un materiale abbastanza solido e robusto, da permettere all'involucro di reggere a tutte le sollecitazioni, ma al tempo stesso sottile ed elastico?

Il che, fra l'altro, non è tutto. In base alle informazioni di cui si era in possesso allora, c'era motivo di credere che nell'atmosfera di Venere potessero essere presenti gocce di acido solforico. L'involucro e gli strumenti dovevano quindi essere in grado di resistere anche alla sua azione.

Sono state effettuate ingenti ricerche, al fine di scegliere i materiali e si è proceduto a compiere numerosi esperimenti. Nel ciclo sperimentale rientrano i lanci di sonde da aerei e da elicotteri; poi queste sono state sperimentate in camere dove si riproducevano i parametri dell'atmosfera venusiana, in centrifughe e in tubi aerodinamici.

Stando alle condizioni tecniche, le sonde dovevano lavorare per un periodo di almeno 24 ore. Ma già durante le prove è risultato chiaro che questo periodo di tempo poteva essere superato. Ed in realtà è successo proprio così. Le informazioni radio trasmesse dalle sonde sono state captate, secondo un programma coordinato, dalle stazioni sovie-

tiche per i collegamenti a lunga distanza a Mosca, in Crimea e ad Ussur'isk, nonché dai maggiori radiotelescopi negli USA, in Saagra, in Australia e in Argentina.

Durante i lavori di progettazione e di costruzione della parte cometaria delle sonde, uno dei problemi fondamentali che abbiamo dovuto risolvere era il fatto che gli specialisti non avevano un modello abbastanza particolareggiato della cometa. Negli anni '50 ha avuto una larga diffusione l'ipotesi dello scienziato americano Fred Whipple, stando alla quale il nucleo di una cometa tipica avrebbe dovuto consistere di gas congelati, mischiati a particelle di pietra o di metallo. Erano dello stesso parere anche alcuni esperti sovietici. Ma non si trattava che di un'ipotesi. Altri scienziati sostenevano i propri modelli della cometa.

— Gli specialisti — ha detto Vjacslav Kovtunenka — hanno dovuto raccogliere tutte le informazioni sulle comete di cui la scienza mondiale disponeva in quel momento. Su questa base, l'Istituto di ricerche spaziali dell'Accademia delle Scienze dell'URSS ha elaborato il modello più verosimile delle comete (e anche due varianti «di riserva»).

I calcoli hanno mostrato che le sonde si sarebbero avvinate alla cometa ad una velocità di circa 80 km/sec. A questa velocità, anche il più fine pulviscolo gassoso come il plasma ad alta temperatura ed è cioè in grado di bruciare gli involucri degli apparecchi. E stato quindi necessario elaborare speciali schermi protettivi. È stato realizzato un sistema di protezione doppia e in alcuni casi anche tripla.

## L'inizio della maratona

Il 15 dicembre 1984, dal cosmodromo di Baikonur è stata lanciata la prima sonda. Il lancio si è svolto in due tappe. Il missile «Proton» ha portato la «Vega-1» nell'orbita circumterrestre intermedia, da dove si è proceduto poi al lancio della sonda in direzione di Venere.

All'incontro con i giornalisti, in occasione di questo avvenimento, Anatolij Alexandrov, presidente dell'Accademia delle Scienze dell'URSS, ha sottolineato che sebbene la parte cometaria del progetto, dato il suo lato sensazionale, fosse in grado di offuscare quella venusiana, era pertanto inopportuno stabilire qui una qualsiasi priorità: entrambe le parti del progetto erano e sono infatti di eccezionale importanza per la scienza.

A differenza delle comete, il pianeta Venere non ha mai suscitato emozioni particolari tra il vasto pubblico: ne subivano l'influenza forse solo i poeti, colpiti dalla sua bellezza. È noto però un caso curioso e per giunta molto istruttivo. Il pianeta Venere splende a tal punto che è talora ben visibile ad occhio nudo anche di giorno. Nel 1945 questo fatto contribuì a proteggere lo spazio aereo del poligono nucleare di Los Alamos. Prendendo Venera per un UFO sospeso di intenzioni ostili, la contrattesa americana aprì il fuoco. Si sparò a lungo e, ovviamente, senza successo. E forse è proprio in questo fatto che si devono ricercare le origini della leggenda che gli UFO sono particolarmente interessati agli obiettivi

*Il socio-corrispondente dell'Accademia delle Scienze dell'URSS, Varsolav Kovtunenko, direttore tecnico della parte sovietica del progetto*



*Una conferenza stampa all'Istituto per le ricerche spaziali dell'Accademia delle Scienze dell'URSS*



*Leningrado. L'accademico Ronald Sapiro e i collaboratori dell'agenzia cosmica oltreoceano*



*Il dirigente della parte francese del progetto, Josselin Puygnot, e il cosmonauta francese Jean-Loup Chrétien all'Istituto per le ricerche spaziali dell'Accademia delle Scienze dell'URSS*



segreti. Notiamo a questo proposito che la vitalità di alcuni miti, la loro capacità di adattamento alle circostanze che mutano di continuo è davvero straordinaria. Anche il già menzionato meteorite di Tunguska fu definito un UFO e nel 1910, in alcuni paesi asiatici si sparò con petardi contro la cometa di Halley, nell'intento di allontanarla.

Ma torniamo al fatto che il pianeta Venere non ha mai destato il vasto interesse dell'opinione pubblica. Ben diversi sono i rapporti di questo pianeta con gli astronomi. Il pianeta ha dato luogo a battaglie scientifiche, a scritti di concezioni e di ipotesi.

Nel 1761, l'accademico russo Mikhail Lomonosov accertò la presenza, intorno a Venere, di una zona atmosferica. Esattamente duecento anni più tardi, in direzione di questo pianeta è stata lanciata la sonda interplanetaria sovietica «Venera-1», la prima nella storia della cosmonautica. Ma ancora pochi mesi prima di quello storico lancio, libri di divulgazione scientifica descrivevano il paesaggio venusiano come una spacie di bacino del Rio delle Amazzoni o della giungla indiana. Piante ed animali esotici, ampi bacini idrici. In serie opere scientifiche, vi erano specialisti che affermavano che l'intera superficie di Venere era occupata di mari, altri ritenevano che sul pianeta vi fossero enormi riserve di petrolio...



Lo astronomo americano Fred Whipple

Lo specialista cecoslovacco Milan Chvojkò nella sede dell'Istituto per le ricerche spaziali dell'Accademia delle Scienze dell'URSS



Vsevolod Soloborov, vice direttore dell'Istituto per le ricerche spaziali, risponde alle domande degli ospiti



Scienziati sovietici e austriaci discutono i primi risultati ottenuti dalle misurazioni

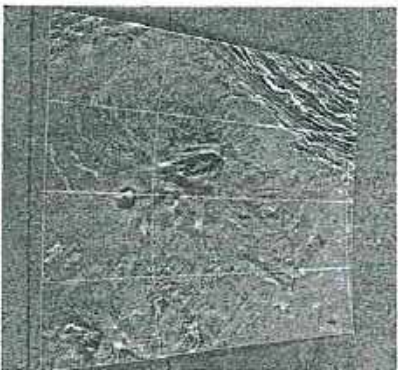
La sala delle sedute dell'Istituto per le ricerche spaziali dell'Accademia delle Scienze dell'URSS. Marzo 1986



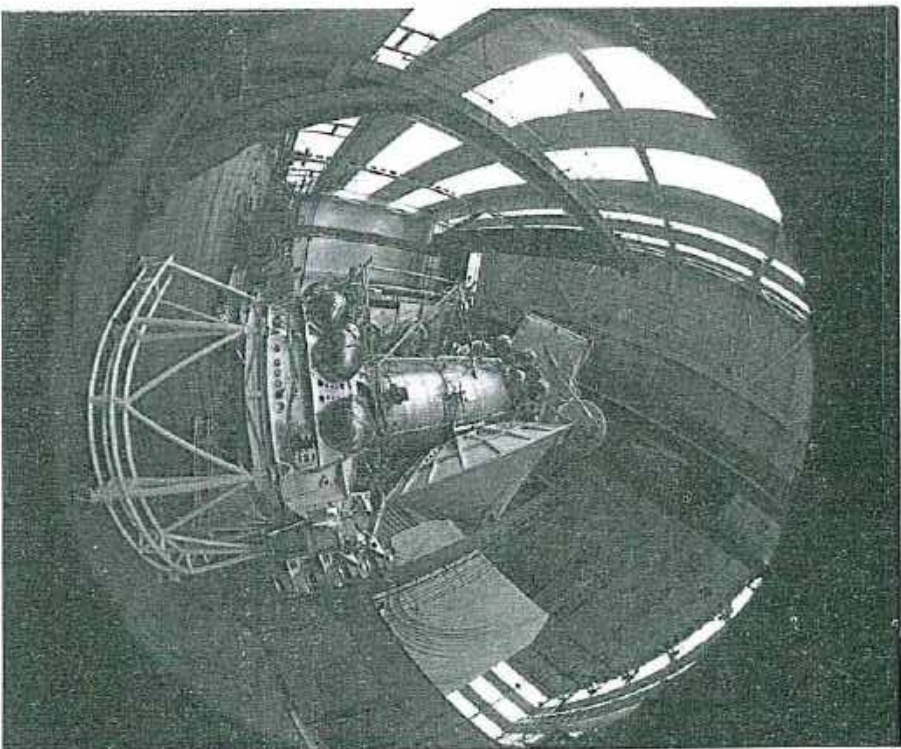
Con i primi voli delle sonde autonome verso Venere si sono avute sorprese non più speculative, ma reali. Al momento del lancio della sonda sovietica «Venera-4» (nel 1967) era ad esempio già noto che sul pianeta la pressione atmosferica e la temperatura ambientale sono assai alte. Ma fino a che punto? I progettisti avevano calcolato la sicurezza del modulo di discesa fino ad una pressione di 20 atmosfere. Fare di più sembrava inutile. Ma l'oriprecchio non raggiunse la superficie del pianeta: fu schiacciato dall'atmosfera. Eppure il volo ci è stato utile. In primo luogo è risultato chiaro che la pressione atmosferica su Venere è superiore alle 20 atmosfere, in secondo luogo si è accertato che l'atmosfera è composta prevalentemente da anidride carbonica. È significativo però il fatto che, nella «Venera-4», una delle antenne era azionata dal cosiddetto bloccaggio a zucchero. In presenza di acqua tale congelimento si scioglieva e rendeva operativa l'antenna. Gli specialisti credevano quindi ancora che su Venere ci fosse acqua, e per giunta molta. Successivamente è stato accertato che sulla superficie di Venere di acqua non ne esiste assolutamente e che anche nell'atmosfera essa è presente in quantità irrisolvibili. Lo hanno confermato anche le sonde «Vega».

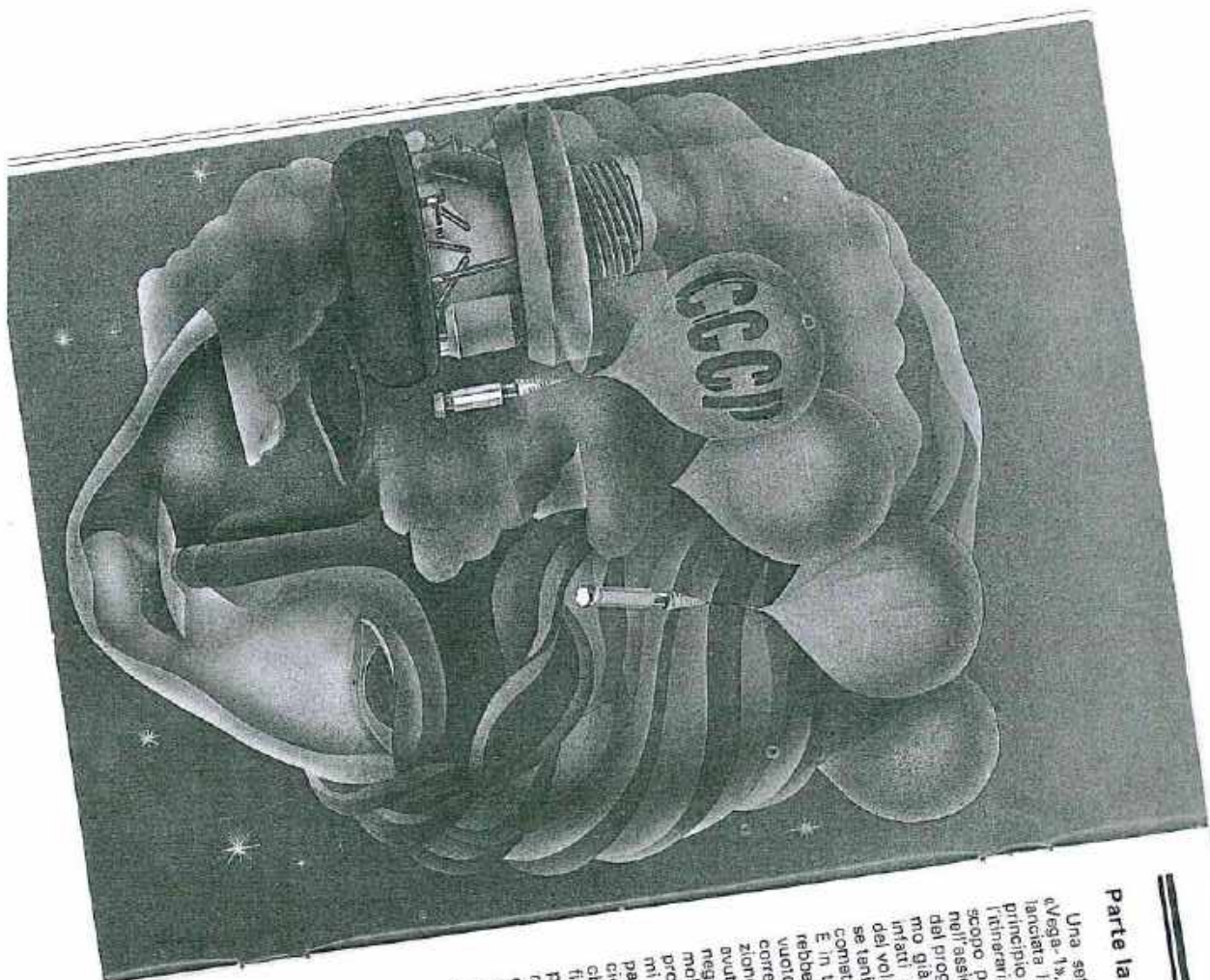
L'altipiano Lankator su Venere. Un particolare del panorama ripreso dalla sonda sovietica «Venera-15» e «Venera-16».

Carl Sagan, premio Nobel (USA).



Il simulacro funzionante delle sonde «Venera-15» e «Venera-16».





## Parte la «numero due»

Una settimana dopo il lancio della Vega-1, il 21 dicembre 1984 è stata lanciata la sonda Vega-2. In linea di principio il suo schema di volo ripeteva l'itinerario del primo apparecchio. Lo scopo principale del lancio consisteva nell'assicurare l'alto grado di sicurezza del programma di ricerche. Come abbiamo già detto, le due sonde dovevano infatti affrontare dure prove nel corso del volo. La durata complessiva del volo, se teniamo conto dell'obiettivo finale, la cometa di Halley, era di oltre 440 giorni. E in tutto questo periodo le sonde avrebbero state soggette all'azione delle radiazioni e, nel corso della loro orbita, della separazione delle loro orbite, della separazione degli stadi, in quanto si sarebbero avute spinte che avrebbero potuto nuocere agli strumenti. Insomma, potuto provocare un guasto in uno o più sistemi delle sonde. Il doppiaggio degli stadi della sonda, come mostra la pratica di altri lanci, come si è verificata nel caso di Vega-1, è la via più razionale, al fine di elevare il grado di sicurezza del programma di ricerca. Inoltre, vi è ancora un momento del secondo apparecchio effettuato dal secondo apparecchio sovietico il grado di precisione dei risultati finali e forniscono talora anche informazioni del tutto nuove.

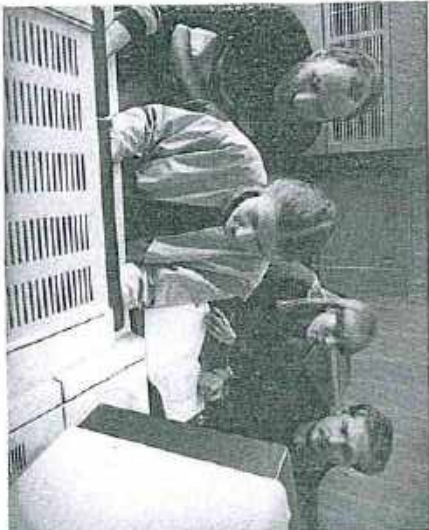
La lotta per la sicurezza dei programmi, specialmente nel caso di apparecchi quali le «Vega», chiamate a lavorare in condizioni superestremali, costa cara e la scelta delle varianti sono stati fabbricati 30 modelli e solo «Vega» nel proprio campo ottico tutta la sonda bisogna allontanarsi da essa fino a trovare si ve-

de che gli elementi superiori dell'apparecchio si trovano all'altezza di un primo-secondo piano di un edificio. E difficile immaginare come questa sia la scelta costruttiva di cui abbiamo più alta velocità di cui si è ancora più avuto modo di parlare. Ma è ancora più difficile immaginare come la sonda si sia avuta una piccola parte di quel che si chiama in complesso il sistema missilistico-spaziale. E di tutta questa enorme costruzione, è il prezzo che si deve pagare per la velocità e la distanza. Di questi calcoli, oggi, si discute e la sonda aerostatica, mentre un peso pressoché uguale raggiungerà la cometa. Di questi calcoli, oggi, si discute e la sonda aerostatica, mentre un peso pressoché uguale raggiungerà la cometa. Di questi calcoli, oggi, si discute e la sonda aerostatica, mentre un peso pressoché uguale raggiungerà la cometa. Di questi calcoli, oggi, si discute e la sonda aerostatica, mentre un peso pressoché uguale raggiungerà la cometa.

## Quanti enigmi nasconde il pianeta Venere?

Se un pittore contemporaneo si pieghesse di dipingere e raffigurare un mondo intero, dovrebbe raffigurare un mondo originale e severo, del tutto diverso dai quadri idilliaci della fine degli anni '50. Per la prima volta, la superficie del pianeta è stata raggiunta da un modulo di discesa in stato operativo con il lancio della sonda «Venera-7». Il quale ha fornito dati sbalorditivi: la pressione su Venere è di 90 atmosfere, la temperatura è di 470 gradi centigradi. Il brillante velo

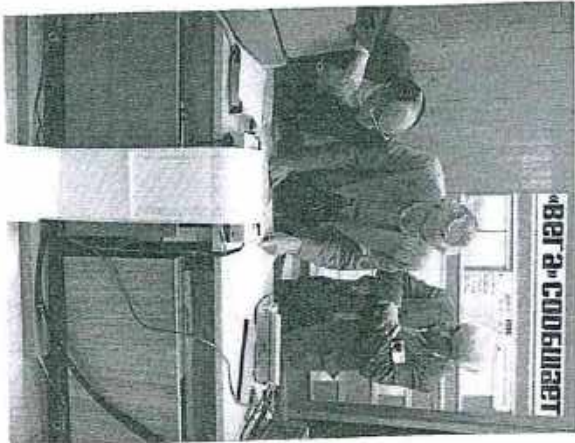
*Gli specialisti dei paesi socialisti al Centro stampa del Ministero degli Esteri. Aprile 1986*



*Gli esperti della RDT elaborano le informazioni*



*Una comunicazione tra gli scienziati inghlesi e il Centro di telecomunicazioni spaziali a grande distanza*



*Gli specialisti sovietici elaborano informazioni assistite con un collega americano (al centro)*



giassoso, osservato per la prima volta da Lomonosov e al quale il pianeta deve la sua bellezza, è risultata straordinaria-mente pesante. Sulla Terra, l'atmosfera pefice con una forza di 1 kg, su Venere i 90 volte più grandi. Ciò significa che l'atmosfera venusiana è più alta di quella terrestre e che il gas che la compone pesa di più. Una pressione di 90 kg, recchi subacquei che, s'immergono a quasi un chilometro di profondità. Ma sulla superficie di Venere non può esistere acqua, poiché a 470 gradi centigradi si fondono alcuni metalli e l'acqua, se ancor ci fosse, evaporerebbe subito. Ed anche alle quote raggiunte dalle sonde aerostatiche delle «Vega» è stata registrata una temperatura di oltre 40 gradi centigradi sopra zero. Nell'atmosfera terrestre, a tali altezze regna sempre un forte gelo.

Dal 1961, l'Unione Sovietica ha spedito su Venere 16 sonde automatiche: le diciottesima e la diciannovesima. Ogni volo forniva nuovi dati. In un primo tempo si pensava che su Venere regnassero, le tenebre: in seguito è stato accertato che sul pianeta fa invece abbastanza chiaro. Gli apparecchi automatici hanno trasmesso a Terra prima foto in bianco e nero e, successivamente, a colori, della superficie del pianeta. Si è così potuto rilevare che nel paesaggio venustiano, prevalgono i colori giallobrunastri e che il cielo è di color arancione, con dense nuvole a più strati.

Le nuvole impedivano di osservare Venere dall'alto. Le macchine fotografiche non potevano far nulla in questa situazione. È stato allora deciso di ricorrere all'uso di radar, per i quali ricorrendo all'ambiente è trasparente. Le «Venera-15» e «Venera-16» hanno ripreso la superficie del pianeta da un'altezza compresa tra i 100 e i 2.000 km. Di conseguenza, si è potuto tracciare una mappa di circa 115 milioni di chilometri quadrati. Per la

prima volta è stato possibile identificare sulla carta particolari del paesaggio dalle dimensioni di 1-2 km.

Sulla maggior parte della superficie fotografata prevalgono pianure e altipiani; i più alti sul pianeta sono i monti di Maxwell, i quali raggiungono i 12 km di altezza. A proposito, il nome del fisico inglese James Maxwell, uno dei fondatori della teoria dell'elettromagnetismo, è l'unico nome maschile sulle mappe di Venere. Per tradizione, tutti gli obiettivi topografici di Venere ricevono nomi femminili. Alla fine del 1985, l'Unione Astronomica Internazionale ha approvato circa 250 nomi con i quali denominare gli obiettivi scoperti dalle sonde sovietiche. Sulla carta di Venere sono apparsi i nomi di Caterina Dashkova, primo presidente dell'Accademia delle Scienze della Russia, e della scrittrice inglese Ethel Lilian Voynich. Dopo la tragedia della nave spaziale americana «Challenger», i cartografi sovietici hanno proposto di dare a due crateri venusiani i nomi delle due donne-astronome americane perle nell'esplosione: Judith Resnik e Sharon Christa McAuliffe.

I ricercatori aspettavano con impazienza le carte termiche del pianeta. Se vi fossero stati scoperti dei punti caldi, ciò avrebbe significato l'esistenza, sul pianeta, dell'attività vulcanica. Ma anche qui si sono avuti molti imprevisti: fra l'altro, due regioni di Venere sono risultate stranamente fredde. Gli scienziati sono rimasti perplessi anche per il fatto che su Venere esistono numerose antiche strutture anulari, di fino a 500 km di diametro. Giganteschi crateri del genere, ritengono gli specialisti, sono dovuti a fattori interni e non a eventuali test. Analoghe strutture anulari si riscontrano ad esempio anche sui più antichi scudi cristallini della Terra.

Il volo della «Vega» prevedeva di accertare anche un'altra peculiarità, forse la più strana, del pianeta Venere: il processo di superrotazione dell'atmosfera.

## Il viaggio «aereo» sopra il pianeta

La prima fase del progetto «Vega» si è conclusa nel giugno del 1985. Subito dopo la fine degli esperimenti, nell'istituto per le ricerche spaziali (IRS) dell'Accademia delle Scienze dell'URSS, si sono riuniti eminenti esperti sovietici e stranieri, per fare un bilancio preliminare. Naturalmente, l'attenzione principale è stata attirata dalle informazioni fornite dalle sonde aerostatiche, le quali dovevano chiarire il problema delle condizioni di superrotazione dell'atmosfera venusiana. Ne ha parlato fra l'altro l'accademico Vladimir Kotelnikov, vice presidente dell'Accademia delle Scienze dell'URSS e presidente del Consiglio d'intercosmos.

«La sonda di «Vega-1» ha cominciato a volare ad una quota di circa 50 km nella parte notturna del pianeta, dirigendosi verso la parte illuminata ad una velocità di 200 km/h. Il volo è durato 46 ore circa ed è stata percorsa una distanza di circa 10 mila km. Una rotta analogica è stata seguita anche dalla seconda sonda. I dati ottenuti durante questi voli consentiranno di elaborare un modello più esatto della rotazione dell'atmosfera venusiana.

L'accademico Roald Sagdeev, direttore dell'istituto per le ricerche spaziali, ha sottolineato completando il racconto di V. Kotelnikov che per la prima volta gli scienziati hanno notato il fenomeno della superrotazione dell'atmosfera venustiana, in seguito ad osservazioni radar di Venere effettuate dalla Terra in alcuni paesi prima dei voli degli apparecchi spaziali. Nell'URSS questo lavoro è stato diretto dall'accademico Kotelnikov.

«L'assenza della superrotazione», ha detto Sagdeev, «consiste nel fatto che il pianeta, o, più precisamente, la

sua parte solida, gira molto lentamente (un giorno venusiano corrisponde a 243 giorni terrestri), mentre l'atmosfera venustiana, ed in particolare i suoi strati superiori, ruotano molto velocemente. L'atmosfera venusiana compie un giro completo in soli quattro giorni terrestri. Esisteva dunque l'impellente necessità di studiare dettagliatamente questo fenomeno. Le «Vega» hanno permesso di farlo mediante misurazioni dirette.

È stato accertato, ha detto Viacslav Linkin, collaboratore scientifico dell'IRS, che la velocità di rotazione dello strato di nuvole su Venere supera di circa 50 volte quella del corpo solido del pianeta. A che cosa è dovuto questo processo? Logicamente l'atmosfera dovrebbe essere rallentata nel suo moto dall'attrito contro la superficie del pianeta. Esiste quindi un qualche meccanismo che mantiene la velocità di rotazione delle nuvole. È importante scoprire questo meccanismo, perché anche negli strati superiori dell'atmosfera terrestre si registrano fenomeni analoghi. Le sonde aerostatiche hanno confermato che la superrotazione a Venere esiste effettivamente. Sono stati ottenuti anche dati in eccesso del programma. Durante il volo le sonde sono state sbalottate con una tale violenza, come nessun vento sulla Terra potrebbe mai spingere i palloni-sonda. Bruschi cali di quota erano dell'ordine di 200-300 metri. Sono stati registrati bagliori. Presumibilmente si tratta di fulmini o dei bagliori emessi da vulcani attivi.

Nella tappa attuale, ha detto il professor Vassili Moroz, è importante gettare le fondamenta della climatologia di Venere. Per molti parametri questo pianeta si presenta infatti come una sorta di Terra, peraltro il suo clima è molto diverso. Perché?

Procediamo passo per passo verso la risposta a questi interrogativi. Prima si avevano dati contraddittori circa l'uniformità dell'atmosfera, mentre adesso conosciamo più precisamente la composizione del vapore acqueo. Grazie a misura-

zioni dirette è stata confermata la presenza, nelle nuvole venusiane, di acido solforico. E di nuovo una sorpresa: è stata registrata la presenza di cloro.

Oltre che dall'URSS, le informazioni trasmesse dalle sonde aerostatiche sono state captate da 16 radiotelescopi; il loro lavoro è stato coordinato dal Centro spaziale di Tolosa (Francia). Negli esperimenti condotti su Venere, oltre a strumenti sovietici sono stati utilizzati anche alcuni apparecchi francesi. La ricezione di segnali trasmessi dalle sonde è stata interamente coronata di successo.

### Nella Valle di Naiade

Sopra il livello medio di Venere si ergono due «continenti»: la Terra di Asarte e la Terra di Afroditte, la prima grande, come l'Australia e la seconda come l'Africa. La Terra di Afroditte confina con la Valle di Naiade, dove i moduli di discesa delle due «Vega» hanno raccolto informazioni.

Il primo tentativo di studiare il suolo venusiano è stato compiuto dalla stazione «Venere-8». È stato accertato che in alcune regioni, per la presenza di uranio, torio e calcio il suolo venusiano è simile a quello terrestre. Gli esperimenti volti a misurare la presenza di elementi radioattivi nel suolo venusiano sono stati protratti dalle stazioni «Venere-9» e «Venere-10», in altre zone del pianeta.

Ma per poter caratterizzare appieno il tipo di suolo su Venere è comprendere i processi che l'hanno formato, bisogna conoscere la sua composizione chimica. Questo era il compito delle stazioni «Venere-13» e «Venere-14», nonché delle «Vega».

L'analisi del suolo nella zona di atterraggio delle «Vega», ha rilevato Valeri

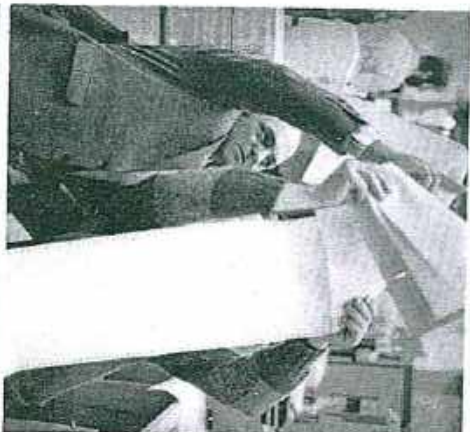
Barsukov, socio corrispondente dell'Accademia delle Scienze dell'URSS, ha fornito nuovi dati. Prima la sua composizione era conosciuta solo in due punti del pianeta. Nel corso dell'ultimo esperimento sono stati prelevati campioni, per la prima volta, dalla parte continentale di Venere. Si può ora dire che per la sua struttura il suolo venusiano non assomiglia né a quello terrestre, né a quello lunare. È piuttosto un tipo intermedio tra questi due suoli.

Nella Terra di Afroditte i ricercatori hanno riscontrato per la prima volta rocce magmatiche, molto rare sulla Terra, ma caratteristiche della crosta continentale primordiale della Luna e di Marte. L'età delle rocce è di 3,8-4,6 miliardi di anni. Gli scienziati ritengono questo fatto uno tra i più importanti dell'esplorazione di Venere e della sua storia geologica.

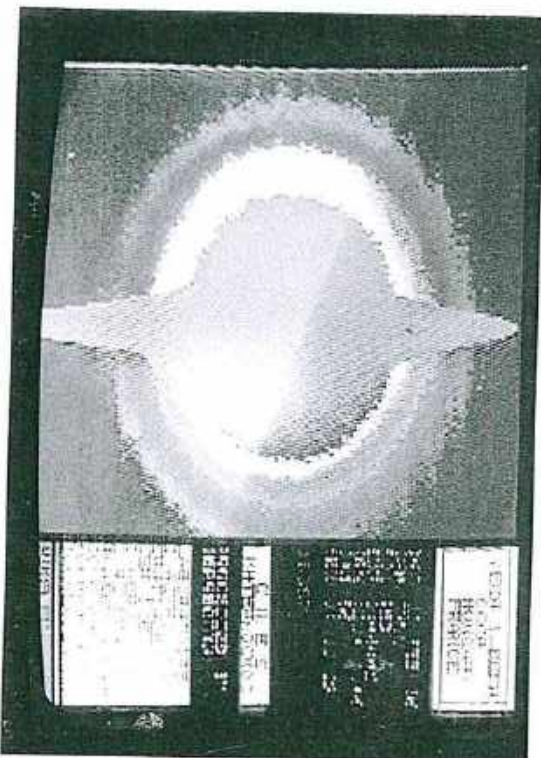
Si potrebbe avere l'impressione che tutti gli enigmi connessi all'atmosfera, ai particolari dell'orografia ed alla peculiarità del suolo venusiano si presentino d'interesse prettamente accademico e che il loro valore pratico sia irrilevante.

In base ai dati della planetologia comparata, afferma Valeri Barsukov, vengono elaborati nuovi modelli di formazione della Terra e di tutta la sua storia successiva, la quale ha portato alla formazione della crosta terrestre. Questo lavoro ha un'importanza sia fondamentale, che pratica poiché al periodo più antico della vita del nostro pianeta è legata la formazione di oltre l'80% dei minerali.

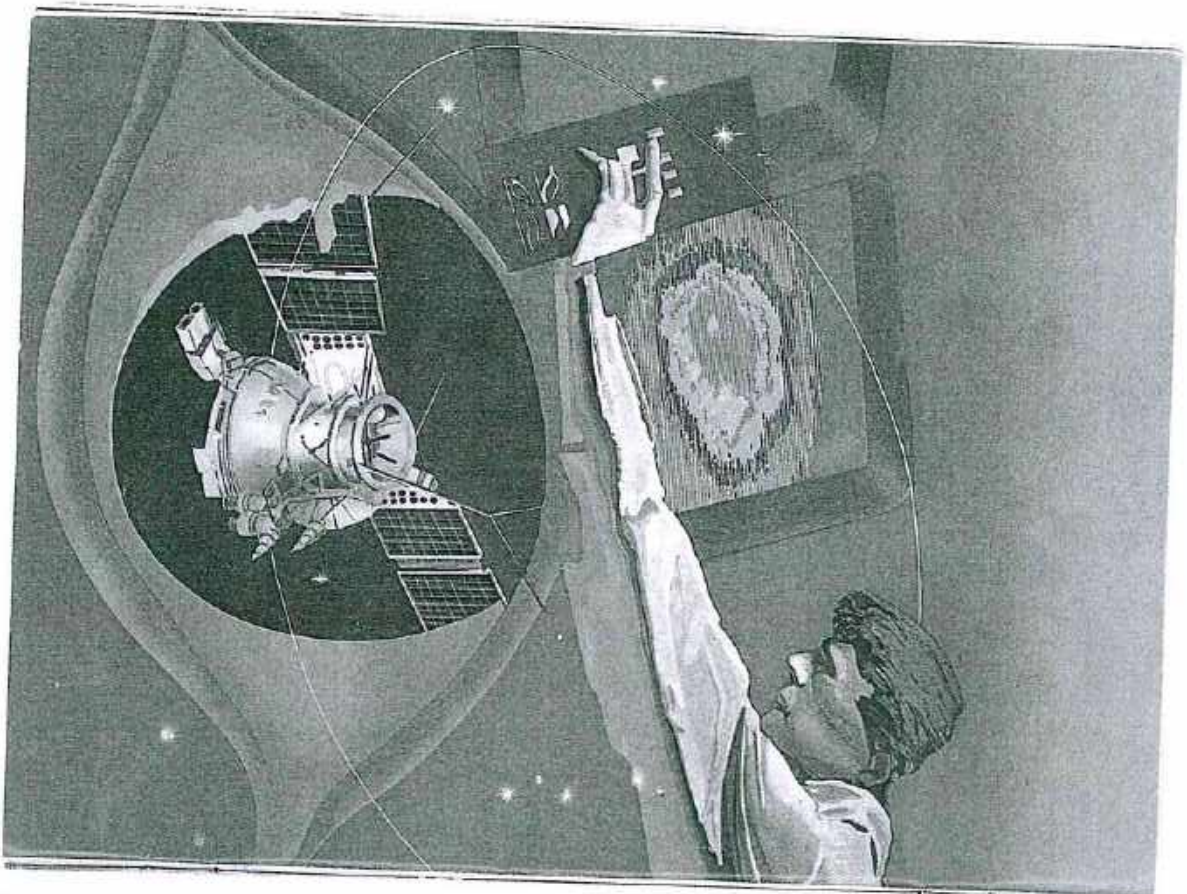
Le ricerche planetarie, dice Vassili Moroz, mostrano che si pur trovandosi in condizioni che sembrano uguali, la Terra e Venere hanno pertanto climi assolutamente diversi. Ciò prova una volta di più che per cambiare brusca-mente il clima forse basta un'azione anche irrilevante. Per cui l'umanità deve stare ben attenta e quanto succede sul nostro pianeta.



Scienziati tedeschi al lavoro



L'immagine del pianeta Giove trasmessa dalle sonde «Vega»



## Ancora una volta sulle comete in generale e sulla cometa di Halley in particolare

Yoko Ono, la vedova del celebre John Lennon del gruppo «The Beatles», ha inciso di recente un disco dal titolo «Starpeace» («Stella della pace»). Le dodici canzoni del disco parlano delle complesse relazioni tra l'Uomo e l'Universo...

Da quando i più grandi telescopi terrestri hanno individuato, nel 1982, la cometa e l'hanno seguita nel suo percorso verso la Terra, il boom commerciale si è accresciuto. Ovunque è bruscamente aumentata la produzione di telescopi, binocoli ed altri strumenti ottici. Sono persino stati messi in vendita gli «Halleytelescopi». Rio de Janeiro è stata proclamata «città di Halley» e, naturalmente, è stato organizzato anche un «festival cometaio», durato un mese, nel corso del quale è stata eletta la giovane regina dei «festival cometaio». Insomma tutto procedeva come al solito. Gli affari commerciali procedevano così bene, che un uomo d'affari americano ha addirittura proposto di rallentare il volo della cometa...

Si faceva sempre più tesa anche l'atmosfera nell'ambiente astronomico. Migliaia di acaciatori al pianeta, professionisti ma soprattutto amatori, si sono recati in America del Sud e in Australia, dove le condizioni di osservazione della vagabonda celeste erano giudicate

più favorevoli. In Perù è diventato un luogo di pellegrinaggio anche il deserto di Nasca, noto per i suoi giganteschi disegni enigmatici; ed è arrivata molta gente anche all'antico osservatorio del Machu Picchu costruito dagli Incas. Gli amanti della storia aggiungevano nuovi dati al ritratto della cometa di Halley. È stato accertato tra l'altro che gli indiani Peruviani conoscevano bene la cometa di Halley e la chiamavano «stella malata e morante».

Come abbiamo già detto, l'ultima visita della cometa non ha destato né preoccupazioni, né paura. In questo senso il titolo del disco di Yoko Ono è altrettanto sintomatico. Nel corso della sua precedente ricomparsa nel 1910, la cometa era stata denominata «stella della morte».

Gli astronomi si preparavano scrupolosamente all'incontro. Nel Sistema solare le comete sono tantissime, si crede addirittura che ce ne siano alcuni miliardi. Ma la massa di ogni singola cometa non è grande ed in ciò consiste il segreto della loro attuale popolarità. La materia primordiale che entrò a far parte della composizione dei pianeti durante il processo di formazione del Sistema solare, subì successivamente sovrappressioni gravitazionali e di altri processi quasi ad esempio la fusione radioattiva. Le comete quasi non hanno una propria gravitazione: la sostanza che le compone ha dunque subito molto meno modificazioni ed è ciò che resta della nebulosa dalla quale ebbero inizio i mondi, almeno nei limiti del Sistema solare. Non tutte le comete, tuttavia, interessano gli scienziati. Alcune girano

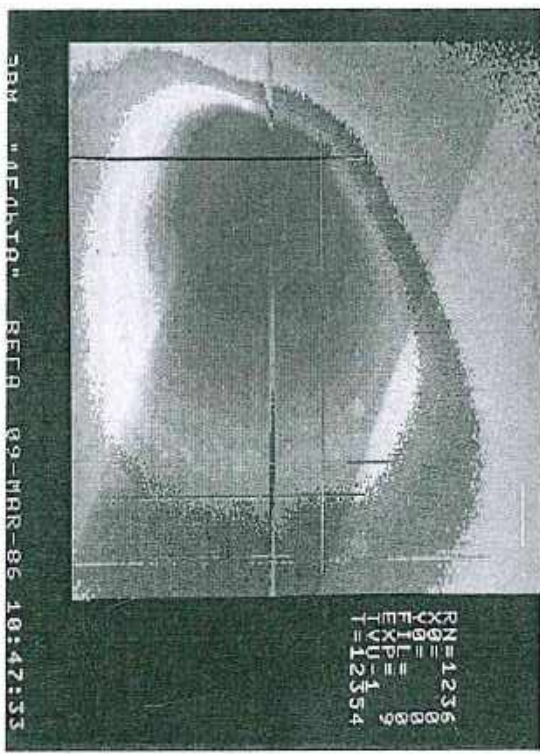
Nel Centro di telecomunicazioni spaziali a grande distanza, Eupatoria



Le prime mutue congratulazioni... L'immagine della cometa di Halley trasmessa dalla Vega-2



Nella sala per la ricezione delle informazioni



attorno al Sole seguendo brevissime orbite ellittiche. Queste comete si avvicinano molto spesso al Sole, a volte anche ogni 3,5-4 anni, per cui la loro sostanza costituiva è in parte evaporata, è cambiata ed invecchiata. Meritano attenzione le comete giovani. Il concetto «giovane» è certo relativo, visto che tutte le comete hanno praticamente la stessa età; la differenza è che esistono in condizioni diverse. Le comete «giovani» seguono orbite ellittiche molto lunghe e si avvicinano raramente al Sole passando la maggior parte del tempo nelle fredde profondità del cosmo. Come un «frigorifero», il cosmo le aiuta a conservare il loro stato primordiale. Vi sono comete che visitano il Sistema solare solo una volta ogni 200 mila anni. Possiamo che una cometa del genere sia passata ieri nei pressi della Terra. Evidentemente, né per noi né per le generazioni successive ha senso pensare alla sua ricomparsa. Le orbite delle comete giovani sono mal conosciute ed è praticamente impossibile calcolarle (ad ogni modo con una precisione che possa permettere di spedire un apparecchio spaziale nella loro direzione). L'unica eccezione è la cometa di Halley. Dei calcoli di Edmund Halley ne abbiamo già parlato. Le moderne macchine calcolatrici hanno possibilità incommensurabilmente più elevate, benché neanche esse siano onnipotenti.

## Perché non un telescopio, ma una stazione interplanetaria?

La moderna astronomia terrestre dispone di molti magnifici mezzi telescopici possenti, sofisticati metodi di analisi spettrali, metodi elettronici di elaborazione delle immagini. Neppure essa è però per il momento in grado di risolvere molti compiti. Ecco un esempio. Osservando le comete a lunga distanza dal Sole (a distanza ravvicinata esse sono offuscate dalla luce del Sole), gli astronomi sono giunti alla conclusione che il diametro del nucleo di una cometa oscilla da 1 a 10 km. Se supponiamo che la densità della sostanza del nucleo cometario, composto da ghiaccio e polvere, sia nei limiti di un grammo per centimetro cubo, cioè se prendiamo la cometa statisticamente media, questa avrà una massa da 1 a 1.000 miliardi di tonnellate. Una piccola tolleranza porta quindi, nei limiti summenzionati, ad un grosso errore. E questo non è che un esempio tra i più elementari. Invece si tratta di fare un'esplorazione particolareggiata della struttura della cometa e della sua composizione chimica. L'ideale sarebbe di poter inviare un apparecchio capace di misurare tutti i parametri, di prelevare un campione di sostanza cometaria e di portarlo a Terra, dove lo si potrebbe esaminare in laboratorio. Forse ciò sarà possibile in futuro. Al momento, però, è realistica solo una variante, quella di inviare verso la cometa strumenti da laboratorio.

Gli apparecchi televisivi chiamati a riprendere la cometa sono stati progettati da specialisti dell'Ungheria, dell'URSS e della Francia. A distanza di 10 mila chilometri, questi apparecchi hanno dato la possibilità di osservare particolari dalle dimensioni di circa 200 metri. Nessun telescopio terrestre poteva certo offrirvi nulla di simile. In totale, si prevedeva di ottenere oltre 1.000 immagini della cometa.

Al fine di studiare la composizione chimica della sostanza cometaria sono stati usati spettrometri realizzati da scienziati dei summenzionati paesi, nonché da scienziati della Bulgaria e della RFT. I campi magnetici sono stati misurati da strumenti di fabbricazione austriaca. I parametri del plasma sono stati valutati da strumenti fabbricati in Cecoslovacchia e in Polonia, mentre una parte dei mezzi e dei congegni telemetrici ed elaborativi è stata fornita dalla RDT. In complesso ogni sonda conteneva più di una decina di strumenti di grandi dimensioni, ciò che di meglio potevano offrire i paesi partecipanti al progetto.

## Il volo attraverso la chioma della cometa

Gli avvenimenti principali, attesi con tanta impazienza dagli scienziati, si sono verificati all'inizio di marzo del 1986. La stazione «Vega-1» è passata attraverso il

pulviscolo gassoso della cometa, ad una distanza di 9 mila km circa dal nucleo. Sono state trasmesse oltre 500 immagini televisive scattate attraverso vari filtri, il che ha permesso di ottenere immagini a colori della cometa e del suo nucleo.

È stata inoltre misurata la temperatura ed analizzata la composizione chimica del gas e della polvere della sostanza cometaria, sono stati accertati i campi elettromagnetici nelle adiacenze della cometa e rilevati i processi fisici che si verificano nello sciame di questo corpo celeste.

Com'era previsto, il programma scientifico del progetto «Vega» è stato realizzato in cooperazione con le ricerche effettuate dagli specialisti dell'Agenzia europea per le ricerche spaziali, nonché dal Giappone. I dati balistici inviati alle «Vegas» sono stati tra l'altro trasmessi alle rispettive organizzazioni dell'Agenzia addirittura prima del previsto.

Nella fase finale, il volo delle «Vegas» le avrebbe portate attraverso la chioma, cioè la parte anteriore, della cometa. È davvero impressionante l'esattezza della traiettoria effettiva seguita dalle sonde, nonché la sua coincidenza con quella prevista. Va ricordato che dal momento della separazione delle sonde nelle parti venusiana e cometaria sono passati 8 mesi e che in quel periodo sono stati percorsi oltre 700 milioni di km. Le camere televisive hanno assicurato la nitidezza programmata delle immagini. Ma è subito sorta una discussione: la cometa ha un solo nucleo, oppure due? Torneremo più avanti a parlare di questo problema, per il momento seguiamo gli avvenimenti nel loro ordine cronologico.

Dalla metà di febbraio del 1986, le «Vegas» hanno cominciato a prepararsi al lavoro relativo alla seconda parte del progetto. Le loro antenne sono state fra l'altro indirizzate verso Giove e di conseguenza le stazioni hanno trasmesso immagini a colori di questo pianeta da una distanza di circa 800 milioni di km.

Com'era stato previsto, la «Vega-1» ha dato inizio alle riprese della cometa di Halley il 4 marzo, da una distanza di 14 milioni di km. In quel periodo, la sonda distava dalla Terra 170 milioni di km circa. Le camere televisive della «Vega-1», installate su una piattaforma girevole, hanno individuato la cometa nello spazio ed hanno effettuato una serie di riprese di un'ora e mezza attraverso filtri ottici. La prima serie ha fornito alcune decine di immagini della stella chiomata, ma il nucleo era visibile solo come un piccolo punto scuro.

24 ore dopo, la distanza tra la cometa e la sonda si è dimezzata. È stato effettuato un altro collegamento, il quale ha fornito un'altra serie di foto. Tutti aspettavano con impazienza l'ultima ripresa, da distanza minima. Il fatto stesso che la sonda avesse attraversato la zona vicina al nucleo era abbastanza significativo: esso dimostrava che lo sciamone di schegge, se esiste, è abbastanza rarefatto. Ad ogni modo, fino ad un certo punto tutti gli strumenti della «Vega-1» hanno funzionato normalmente. Non sono state registrate perforazioni dell'involucro della sonda, uno dei timori che più assillavano gli specialisti. Certo, vi sono state delle perdite: «bombardando» i pannelli solari, la polvere che costituisce una parte della chioma ha ridotto di quasi metà la loro capacità elettrica, poi si

sono verificati dei guasti anche per quanto riguarda gli strumenti scientifici...

Il 6 marzo l'operazione ha raggiunto il suo culmine. Quindici mesi e oltre 1 miliardo di km dopo il lancio, la «Vega-1» è passata nelle vicinanze del nucleo della cometa. Sugli schermi dei display nell'URSS appare la foto della cometa. La vagabonda celeste ha un aspetto stravagante. Al centro, dove si trova il nucleo, c'è una brillante macchia di color cremisi vivo con anelli adiacenti di color giallo, verde e blu. Ma tutto l'abito carnevalesco della cometa è dovuto solo a speciali effetti elettronici. Di fatto la cometa è incolore e gli anelli sui display mostrano soltanto i livelli di brillantezza e di temperatura. Il colore cremisi vivo indica la zona di maggiore splendore nonché più calda, quello blu la più scura e fredda. Come è stato accertato, neanche a distanza ravvicinata è facile appurare la forma del nucleo. In una foto la cometa somiglia ad una specie di pesce con un grande occhio rosso ed una bellissima coda colorata; in un'altra sembra un ferro da stiro, in una terza foto la forma della cometa ricorda nettamente quella di un manubrio.

All'IRS dell'Accademia delle Scienze dell'URSS c'è molta gente: si sono riuniti scienziati dei paesi socialisti e i loro colleghi della Francia, della RFT, degli USA e del Giappone. Prendono il via accese discussioni: cosa si vede? Due nuclei o uno solo che, da varie angolazioni e in condizioni di diversa illuminazione, provoca l'effetto dello sdoppiamento?

La sonda intanto continua a fornire



Gli scienziati della Polonia, partecipanti al progetto «Vega»



Un servizio televisivo dall'orbita per le ricerche spaziali dell'Accademia delle Scienze dell'URSS

nuovi dati: la tensione del campo magnetico della cometa è notevolmente inferiore a quella che era due giorni prima. Probabilmente, spiegano gli scienziati, ciò è dovuto al fatto che il vento solare è divenuto più debole. Dal canto loro, gli strumenti che registrano la polverosità della cometa indicano che la sua densità aumenta. Proprio in questo momento. La densità della polvere è risultata di fatto almeno 10 volte inferiore a quella calcolata teoricamente. Bisognerebbe lavorare sodo prima di poter ridurre tutto ad un denominatore comune. Ma l'esenziale è stato fatto: è pervenuto un ricchissimo flusso di informazioni sulla cometa, e ciò diverrà un patrimonio della scienza fondamentale.

A prima vista, il nucleo della cometa sembra un corpo solido circondato da una nube di polvere. Il nucleo gira, compiendo una rotazione in poco più di due giorni. Dalla nuvola di polvere si sprigionano, di tanto in tanto, getti di materia. Il vento solare li unisce nella coda della cometa, lunga milioni di chilometri. Probabilmente proprio la nube di polvere non ha permesso di osservare, con i telescopi, il nucleo della cometa.

**Da dove arrivano le comete e di che cosa sono davvero colpevoli?**

Gli amanti del mistero cercano da tempo di scoprire l'enigma del brigantino «Maria Celeste». Questi imbarcazione

con un carico a bordo e del tutto operativa, fu, per ragioni ignote, abbandonata dall'equipaggio. Nessuno dei membri dell'equipaggio fu mai ritrovato e il segreto della loro fuga non è finora stato svelato.

Un anno prima di quell'avvenimento era scoppiato il cosiddetto grande incendio di Chicago, commesso ad una serie di circostanze misteriose. Fino a poco tempo fa questi due casi esistevano come dei tutto separati. Poi, alla vigilia della ricomparsa della cometa di Halley, nel 1986, un uomo spiritoso ha collegato queste due storie. L'uomo marina e l'altra terrestre. L'autore dell'ipotesi ritiene che di entrambi i casi si debba ritenere colpevole la cometa di Biela. Questa cometa, a breve periodo di rotazione (quattro giorni), è nota per il fatto che nel 1846, davanti agli occhi degli osservatori, si divise in due parti. Al momento della sua ricomparsa successiva, circa sette anni dopo, queste due parti si erano allontanate l'una dall'altra di oltre due milioni di chilometri. Poi la cometa doppia non è stata più vista. Ma nel 1871-1872, dalla parte della sfera celeste in cui soleva apparire la cometa doppia, cadde un'abbondante pioggia meteorica. L'autore dell'ipotesi ritiene che le pietre arroventate abbiano incendiato Chicago ed abbiano costretto l'equipaggio della «Maria Celeste» ad abbandonare la nave, perché questa trasportava un carico esplosivo. Se un meteorite fosse caduto sul ponte della nave, l'equipaggio sarebbe così inevitabilmente perito. L'equipaggio, in sciuppa, abbandonò così la «Maria Celeste». Ma per ironia del destino, l'imbarcazione stessa non subì alcun danno.

mentre la scialuppa scomparve senza lasciar tracce...

Non parleremo qui della veridicità di queste o di altre ipotesi per esempio quella che vuole che una pioggia meteorica abbia ucciso i dinosauri e che le comete siano portatrici di vita nell'Universo...

Da oltre un secolo gli astronomi sono assillati dalla domanda: da dove arrivano le comete? Verso la metà degli anni '50 del nostro secolo, dopo aver analizzato l'orbita di numerose vagabonde celesti, lo scienziato olandese van Ort giunse alla conclusione che ad una distanza abbastanza notevole dal Sole esiste uno scintillio o una nube di comete. Successivamente questo eventuale assieme di piccoli corpi celesti ha cominciato ad essere chiamato «nuvola cometaria di Oort».

Esistono alcune spiegazioni della causa che spingono la cometa ad uscire dalla nuvola per viaggiare in modo autonomo. Talora queste spiegazioni hanno un carattere veritiero. In altri casi assai più purtoppo non conosce ancora molti particolari della struttura del Sistema solare. Sull'esempio di Venere abbiamo già visto come i dati di fatto abbiano bruscamente ridotto il numero delle ipotesi. Una cosa analoga, se ne può essere certi, avverrà anche dopo che saranno stati elaborati tutti i dati ricevuti sulla cometa di Halley. È difficile dire quali ipotesi colleranno e quali sopravviveranno, ma ecco un esempio degno d'attenzione. Alcuni calcoli suggeriscono che una volta ogni 50 milioni di anni la Terra può scontrarsi con una cometa con un nucleo di 1 km di raggio. Se il

nucleo è di ghiaccio, allora esso consista di miliardi di tonnellate di massa, se invece è di pietra, la massa sarà, ovviamente, ancora più grande. Le conseguenze di uno scontro con una massa simile sarebbero catastrofiche per la Terra. Ora sono rinate alcune ipotesi, in base alle quali si ritiene che il meteorite di Tunguska non sia stato un meteorite, ma una piccola cometa. Entrata nell'atmosfera, questa massa vaporizzò, cioè esplose. Ma qualcosa ne è rimasto negli strati superiori della torba (il corpo celeste andò a finire in mezzo alle paludi). Se la composizione chimica dei resti delle meteorite di Tunguska risulterà uguale a quella della cometa di Halley, il vecchio enigma sarà stato risolto.

**La cometa di Halley perde i suoi segreti**

Il 9 marzo 1986, la «Vega-2» ha ripetuto l'itinerario della prima sonda. La traiettoria della seconda sonda si è spostata però più vicino al nucleo. La sonda è passata a circa 8,2 mila chilometri dal nucleo. Sono state ottenute circa 700 immagini della parte anteriore della cometa. Inizialmente, la questione del nucleo (sono due o uno?) non ha avuto una risposta definitiva: bisogna aspettare un'elaborazione particolarmente dettagliata delle foto. Si è giunti pertanto a molte altre cose interessanti. Entrambe le sonde hanno attraversato la chioma della cometa, dimostrando

che molti concetti sulla cometa sono da rivedere. Si può discutere circa la forma del nucleo, ma il fatto stesso della sua esistenza non suscita più dubbi.

In alcune foto si vede che il nucleo è costituito da un ammasso di forma irregolare, circondato da un folto strato di polvere. Grazie alla sua conduttività termica il nucleo si riscalda, getti di materia riscaldata penetrano la nuova polverosa ed ascono fuori, ricordando, in un certo qual modo, i getti dei propulsori a reazione.

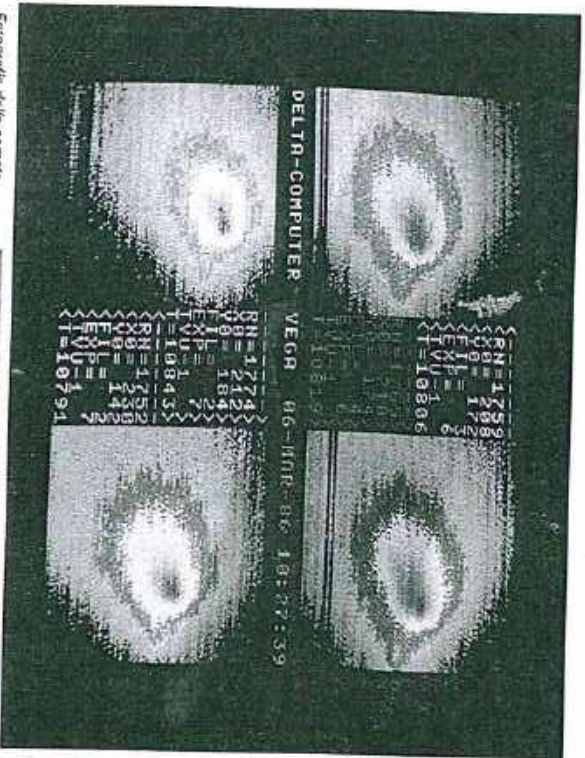
— Negli esperimenti appena conclusi — ha detto Roald Sagdeev — per la prima volta grazie alla tecnica missilistico-spaziale abbiamo studiato una formazione così grandiosa e impressionante: la cometa è lunga milioni di chilometri. Secondo l'ipotesi di Jan Oort, le orbite delle comete sono più lontane dal Sole che non quelle della Terra. Le ultime ricerche confermano quest'ipotesi. I risultati ottenuti permettono di ritenere che la cometa di Halley sia una specie di iceberg spaziale con una lunga coda in cui si verificano processi plasmatici. Il progetto si prefigge lo scopo di studiare la sostanza protoplanetaria dalla quale ebbe origine il Sistema solare. Credo che dopo aver elaborato le informazioni avremo le risposte a molti interrogativi.

— Questa ospite celeste — ha detto il professor Vassili Moroz — permise a suo tempo ad Edmund Halley di capire che le comete hanno orbite molto allungate, ma appartengono al Sistema solare. La cometa di Halley è il più brillante di questi corpi celesti, la sua coda è lunga più di 5 milioni di chilometri. Periodica-

mente, essa si allontana dal Sole e si avvicina ad esso, rispettivamente di 32 e di 0,6 unità astronomiche. Attualmente valutiamo la massa della cometa in 200 miliardi di tonnellate. Quasi tutta questa materia è concentrata nel nucleo, la coda ne contiene una parte irrilevante, nella misura di alcune centinaia di tonnellate. E poco, data la lunghezza della coda. Ad ogni ricomparsa nelle vicinanze del Sole, la cometa perde circa 100 milioni di tonnellate di materia.

Quando è iniziata la realizzazione del progetto, abbiamo esaminato tra modelli della struttura del nucleo della cometa. Il primo mostra il nucleo come una specie di asteroide o di iceberg. Il secondo come uno sciame disperso di particelle. Il terzo come uno sciame di corpi singoli, ma gravitazionalmente legati. Il primo modello è risultato il più giusto. E ora possibile affermare che il nucleo è un ammasso di ghiaccio coperto da una crosta di sostanze solide. La forma del nucleo è determinata dagli specialisti in modo diverso: a cetriolo, a banana, a patata... Le prime valutazioni della lunghezza: 10-12 chilometri; la larghezza: 5 chilometri. Dopo l'elaborazione delle foto si avranno evidentemente dati più precisi. Il nucleo della cometa gira lentamente.

È stato notato che la cometa cambia il proprio grado di luminosità. Forse ciò è connesso al fatto che i raggi solari cadono sulle parti di ghiaccio coperte dalla crosta. Lo spessore della stessa crosta non è grande, circa un centimetro di sostanza porosa simile al fango. Mentre la cometa, vaporizzando, perde della materia, lo spessore della crosta aumenta. Col passare del tempo, come dicono



Fotografie della cometa  
trasmesse dalla sonda  
Vega-1



Ogni particolare della  
"Vega-1"



gli specialisti, la cometa si disatverà e non sarà più vista dalla Terra.

— Nel creare la «Vega», ha rilevato Roald Kriemey, vicedirettore tecnico del progetto, «abbiamo preso tutte le misure affinché essa fosse in grado di superare tutti gli esami di sicurezza e di affidabilità. Ma non ci si faceva illusioni particolari: ad una velocità di 80 km/sec. lo scontro della sonda — con — anche una piccola pietra sarebbe stato forte quanto il colpo di un proiettile d'artiglieria... Le nostre sonde, l'apoteosi, euroccidentale, le sonde giapponesi — tutti si sono scontrati con particelle di materia cometa. Per fortuna queste particelle erano piccole, ed hanno provocato pochi guasti. A bordo delle nostre stazioni, una decina circa di apparecchi, per ogni sonda, sono rimasti operativi: a bordo del «Giotto», di dieci strumenti ne sono rimasti invecchiati quattro. Le «Vega» concludono il loro volo e stiamo elaborando le varianti di un loro ulteriore impiego in altri esperimenti.

### Il viaggio è terminato, la collaborazione continua...

Le nostre «macchine del tempo» sono ancora in volo. Ma la loro missione fondamentale è già stata compiuta. Quando il progetto era ancora in incubazione, la stampa occidentale esprimeva dubbi circa la capacità della tecnica sovietica di ri-

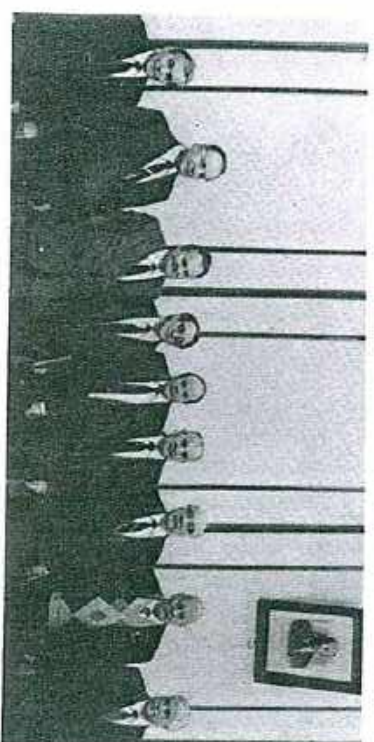
solvere compiti così complessi e circa l'opportunità di unire gli sforzi dei paesi occidentali e di quelli socialisti nel quadro di un unico programma. Col procedere dei lavori le voci degli scettici si sono fatte sempre più deboli. Quanto agli scienziati seri, essi hanno sempre valutato obiettivamente la difficoltà affrontata dal progetto. Tanto più significativi sono le loro valutazioni dei risultati delle ricerche.

— Credo che con il progetto «Vega», svoltosi con molto successo, sia stata aperta una nuova tappa di collaborazione internazionale, — ha dichiarato Roger Bonnet, direttore dei programmi scientifici dell'Agenzia europea per le ricerche spaziali. — In tre campi possiamo collaborare con successo anche in futuro. Si tratta dei collegamenti Sole-Terra, dello studio dei pianeti, fra cui di Marte, e della creazione di grandi osservatori extraterrestri, nello spazio cosmico.

— Partecipando al progetto «Vega», tutti noi abbiamo imparato moltissimo, sul piano scientifico, organizzativo, ed anche su quello puramente umano, — ritiene Jan Rychlewski, presidente del Comitato per la ricerca spaziale dell'Accademia delle Scienze della Polonia.

— Il progetto «Vega», sottolinea il professore giapponese Hiroki Matsuo, — è stato perfettamente preparato e la sua attuazione si è svolta ad un altissimo livello organizzativo. Per realizzare un progetto del genere occorrono una buona base tecnologica ed un alto livello di preparazione dei quadri.

— Prevediamo il momento, — dichiara il professore John Simpson, della Chicago State University, — quando gli USA



I partecipanti al progetto «Vega» nel corso di un ricevimento al Cremlino, Mosca, 18 marzo 1986

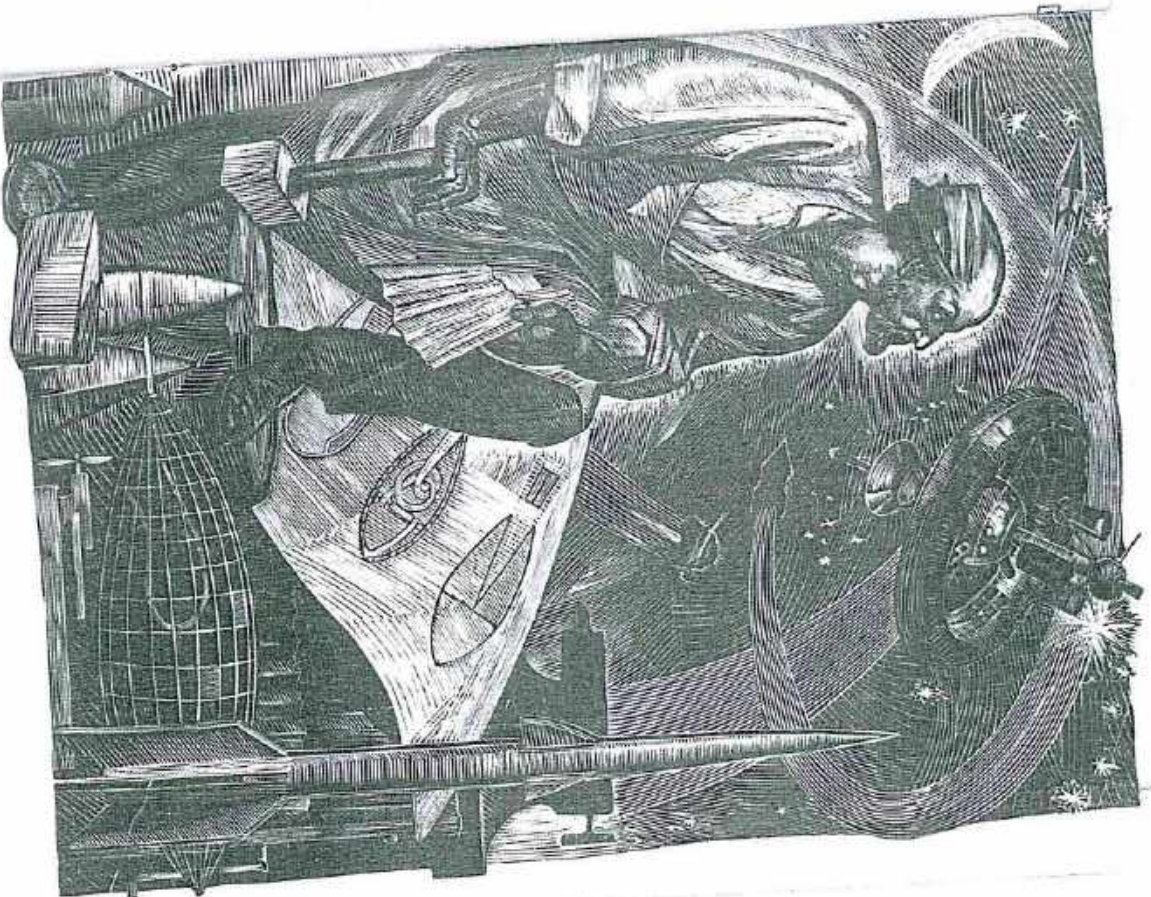
e l'URSS potranno riprendere ufficialmente lavori congiunti. Un sì potrebbe effettuare innanzitutto con apparecchi automatici per l'esplorazione dei corpi celesti del Sistema solare.

— Mi auguro di tutto cuore, — dice l'accademico bulgario Kiril Serafimov, — che i nostri figli e nipoti possano fra 75 anni osservare di nuovo questo meraviglioso spettacolo. La principale condizione per riuscirci è arrestare la corsa agli armamenti nello spazio.

È stato calcolato che la cometa di Halley ha cominciato a seguire la sua traiettoria attuale circa 10 mila anni fa. Le sonde hanno appurato che ogni volta che la cometa si avvicina al Sole essa diventa sempre più piccola. Reggerà ancora per circa 10 mila anni. Visiterà di

nuovo la Terra e il Sole nel 2061. Come l'accoglieranno nel XXI secolo?

Le opinioni in merito, nell'ambiente scientifico, sono molto diverse. Alcuni ritengono che l'avvenimento non susciterà scalpore perché entro il 2061 le comete saranno già state ben studiate. Altri affermano che la visita attarda di nuovo attenzione poiché vi potranno attraccare navi spaziali con turisti a bordo. Per sapere chi ha ragione basta aspettare 75 anni. Ma ci attendono altri avvenimenti, più vicini e non meno interessanti. Vengono preparate altre due «macchine del tempo». Nel 1988 esse saranno lanciate dal cosmodromo di Baikonur in direzione di Marte, per raggiungere questo pianeta all'inizio del 1989.



3607/000000

© Casa Editrice dell'Agenda di stampa Novosti, 1986

Михаил Тарбушова  
КОСМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА СОВЕТСКИХ АВТОМАТИЧЕСКИХ  
СТАНЦИЙ «ВЕНА»

на иллюстрациях автора

Цена 70 коп.  
Издательство Архитектуры печати Новости