

Come funzionerà l'astronave del futuro

LA STAMPA

Tutto particelle e reazioni

Settimanale di scienza e tecnologia

Metti l'antimateria nel motore dell'arca spaziale

CON un volo della durata di 9 anni la sonda americana "Voyager 2" ha raggiunto i confini del sistema solare e ancora nel gennaio scorso, da una distanza superiore a 8 miliardi di chilometri, ha inviato alla Terra informazioni sul pianeta Urano e dintorni. Questa brillante prestazione suggerisce un interrogativo: potranno un giorno i veicoli spaziali effettuare voli non soltanto interplanetari ma anche interstellari?

Un veicolo spaziale che conservasse per tutto il viaggio la velocità di fuga dalla Terra (11,2 chilometri al secondo) impiegherebbe oltre centomila anni per raggiungere la stella α più vicina, Alpha Centauri, distante 4,3 anni luce. Un ipotetico veicolo viaggiante alla velocità della luce impiegherebbe 4,3 anni per raggiungere Alpha Centauri e altri 4,3 anni per comunicare alla Terra - via radio - l'informazione raccolta, oppure per ritornare sulla Terra. Perciò il tempo minimo di una missione interstellare è $4,3 + 4,3 = 8,6$ anni. Queste considerazioni sembrano sufficienti per rilevare i volti interstellari nel regno della fantascienza.

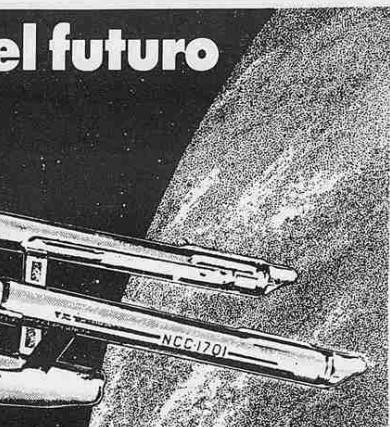
Prospettive meno scoraggianti oggi sono offerte dal

eventuale impiego dell'antimateria, che rappresenta il più intenso fonte di energia teoricamente disponibile. Le particelle elementari della materia hanno un corrispondente costituito dalle loro «antiparticelle». Che cosa è l'antimateria? Le particelle elementari della materia hanno un corrispondente costituito dalle loro «antiparticelle», dotate di carica elettrica opposta e la sua antiparticella, detta «positrone», dotata di carica elettrica positiva.

Isotopi, l'una dall'altra, una particella e la sua antiparticella sono distinguibili soltanto perché hanno carica elettrica di segno opposto e si annichilano vicine esse - annichilano. L'annichilazione è il processo di combinazione tra una particella e la sua antiparticella, con la scomparsa di entrambe e liberazione di energia. Poiché, secondo la teoria della relatività, esiste una equivalenza tra massa ed energia, nel processo di annichilazione le masse delle due particelle possono trasformarsi in energia, completamente o in parte. Quando la massa si trasforma completamente in energia, questa si manifesta sotto forma di radiazioni elettromagnetiche e l'energia di queste radiazioni è numericamente uguale alla massa annichilata moltiplicata per il qua-

dro prodotto della massa gasosa accumulata nell'unità di tempo moltiplicata per la velocità di scarico, con l'impiego dell'idrogeno si ottengono velocità di scarico inferiori a quelle idealmente realizzabili con masse uguali di materia ed antimateria, ma pur sempre molto elevate, dell'ordine di 100 mila metri al secondo, da confrontare con la velocità di scarico dei razzi chimici più moderni per esempio quelli dello Shuttle, di poco superiore ai 4000 metri al secondo.

Con una velocità di scarico pari a 140 mila metri al secondo non si potrebbero ancora compiere missioni interplanetari, ma si rivoluzionerebbe la locomozione nel sistema solare, in quanto i viaggi in tale ambiente richiederebbero giorni anziché anni. L'antimateria oggi è prodotta in piccola quantità accumulata e impiegata in impianti sperimentali. La tecnologia della produzione dell'antimateria e in corso di sviluppo in numerosi laboratori, tra i quali il Cern (Centro europeo di ricerca nucleare) a Ginevra, dove piccole quantità di antiprotoni vengono prodotte, accumulate e conservate in sospensione magnetica per tempi sino a 4 giorni. E così



PANSIANI

che Carlo Rubbia ha realizzato l'esperimento sulle particelle W e Z.

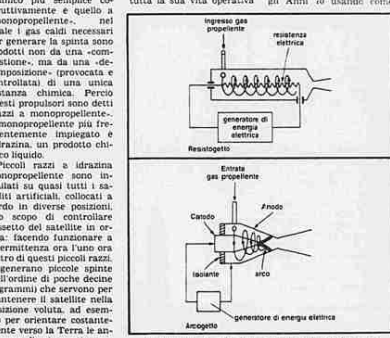
Va notato che sia la ricerca sulla fusione nucleare sia quella sull'antimateria dipendono per il loro progresso da tecnologie avanzate, come la plasmatronica, la generazione di raggi laser e di particelle ad alta energia. Questo significa che il «know how» guadagnato a spese delle centinaia di milioni di dollari annualmente investiti nella ricerca sulla fusione nucleare potrebbe essere utilizzato nella tecnologia dell'antimateria per impieghi spaziali.

L'ultima novità tecnologica in tema di propulsione

Missili più veloci con i «resistogetti»

VENOGNO attualmente sperimentati negli Stati Uniti veicoli spaziali dotati di «resistogetti», con il quale si potrà di più recente progresso nel campo della propulsione spaziale. Questi propulsori ibridi chimico-elettrostatici sono caratterizzati da una efficienza (spinta sviluppata riferita al consumo di propellente nell'unità di tempo) maggiore di quella dei razzi chimici tradizionali.

Questi, notoriamente, bruciano nella camera di combustione una miscela «bipropellente» composta da un ossidante per esempio ossigeno e da un combustibile per esempio idrogeno. Il combustibile chimico più semplice costruttivamente è quello a monopropellente nel quale i gas caldi necessari per generare la spinta sono prodotti non da una «combustione», ma da una «decomposizione» (provocata e controllata) di una sostanza chimica. Perciò questi propulsori sono detti «resistogetti» (resistore, il monopropropellente più frequentemente impiegato è l'idrazina, un prodotto chimico liquido).



Le due nuove tecniche per potenziare i motori a razzo

L'efficienza propulsiva di qualsiasi razzo, a parità di altre condizioni, è proporzionale alla temperatura dei gas di scarico. Nel piccolo razzo a idrazina monopropellente questa temperatura (dell'ordine di 1000 gradi centigradi) se si potesse aumentare tale temperatura, si migliorerebbe l'efficienza. E' ciò che oggi si fa con i razzi ibridi chimico-elettrostatici, in cui la decomposizione dell'idrazina ammoniacale e idrogeno, prima di essere scaricati all'esterno sono convogliati a lambire una resistenza elettrica incandescente (se di tungsteno), la resistenza

prospettive idrogeno ossigeno ammoniacale, l'arco-getto ha realizzato recentemente ottime prestazioni impiegando come propellente l'idrazina, che è conservabile per tempi lunghissimi, il miglioramento di prestazioni del razzo è ottenuto in confronto con il resisto-getto, rende l'arco-getto attraverso la spinta elettrica si impugna un arco elettrico. Questo è resisto-getto a temperatura elevatissima, di parecchie migliaia di gradi centigradi, non realizzabili mediante

PRIMA ancora del completo successo della missione «Giotto» verso la cometa di Halley, sta l'Esa che la Nasa avevano preparato proposte per future missioni costare molto più sofisticate e costose di «Giotto». Si era inoltre studiata la possibilità di usare la stessa sonda con la stessa strumentazione, ma dotata di una particolare trappola per catturare i gas e polvere della cometa da riportare a terra.

Questa missione, che avrebbe preso il nome di «Giotto II», sarebbe stata una missione a basso costo (50 milioni di dollari) in quanto sia la sonda sia la strumentazione erano praticamente realizzate. La missione avrebbe dovuto partire dallo Shuttle.

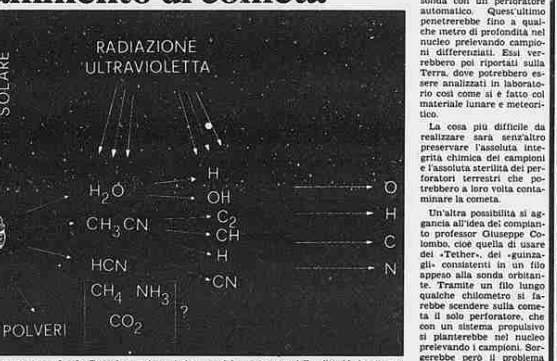
Poi l'Esa, per vari motivi, ha preferito preparare uno studio di fattibilità per una nuova missione denominata «Cassini», con gli stessi scopi di «Giotto II», ma con costi quattro volte superiori in quanto bisognerebbe costruire un nuovo tipo di veicolo spaziale.

Gli sforzi americani invece si sono concentrati sulla missione «Craze» (Cometary Rendezvous Asteroid Flyby) da lanciare tramite razzo Centaur O dallo Shuttle nel 1992, ma nel giugno di quest'anno il programma Centaur è stato cancellato dalla Nasa per motivi di sicurezza a scoppio poche delle altre due importanti missioni interplanetarie «Galileo» e «Ulysses».

«Craze» dovrebbe visitare due asteroidi e poi mettersi in orbita intorno al nucleo di una cometa periodica, seguirà durante il suo viaggio attraverso tutto il sistema solare per vari anni e infine adagiarsi sopra alla fine del Gran Tour. Poiché tale missione ha priorità alta rispetto alla parte della

Si progettano le missioni interplanetarie dei prossimi vent'anni

Una sonda porterà a terra un frammento di cometa



Dal nucleo cometa si liberano numerose molecole. Forse la prossima missione spaziale ne permetterà l'analisi chimica diretta resanati del sistema solare. La loro importanza deriva dal fatto che sembrano essere direttamente collegati all'origine della vita sul nostro pianeta come su altri pianeti potenzialmente adatti a tale sviluppo. Essi potrebbero considerarsi i messaggeri di una comune forma di evoluzione biologica nella Galassia. Il prelievo di materiale in contaminato ai vari metri di profondità nel nucleo cometa è l'unico modo per capire realmente l'intros-

ASTRONAUTICA: Si potrà arrivare ai viaggi interstellari, di Aurelio Robotti, del Politecnico di Torino / Una sonda spaziale porterà a terra un pezzo di cometa, di Cristiano Batalli Cosmovici, dell'Istituto di fisica dello spazio interplanetario del Cnr / GEOFISICA: Come varia il livello del mare, di Augusto Biancotti, dell'Università di Torino / ZOOLOGIA: Il canto d'amore delle rane, dell'etologa Isabella Lattes Coifmann / MEDICINA: Quando un neurologo vede il diavolo, di Ezio Giacobini, dell'Università del Sud Illinois

Questa settimana
L'Università di Torino / ZOOLOGIA: Il canto d'amore delle rane, dell'etologa Isabella Lattes Coifmann / MEDICINA: Quando un neurologo vede il diavolo, di Ezio Giacobini, dell'Università del Sud Illinois

