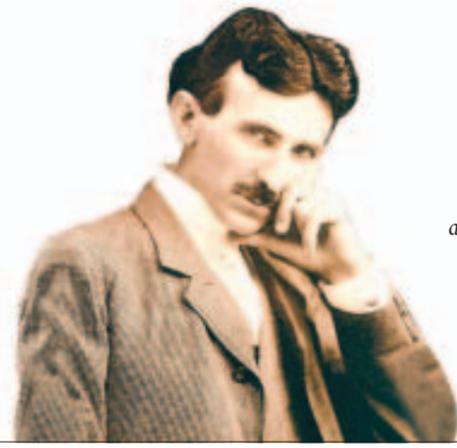


f

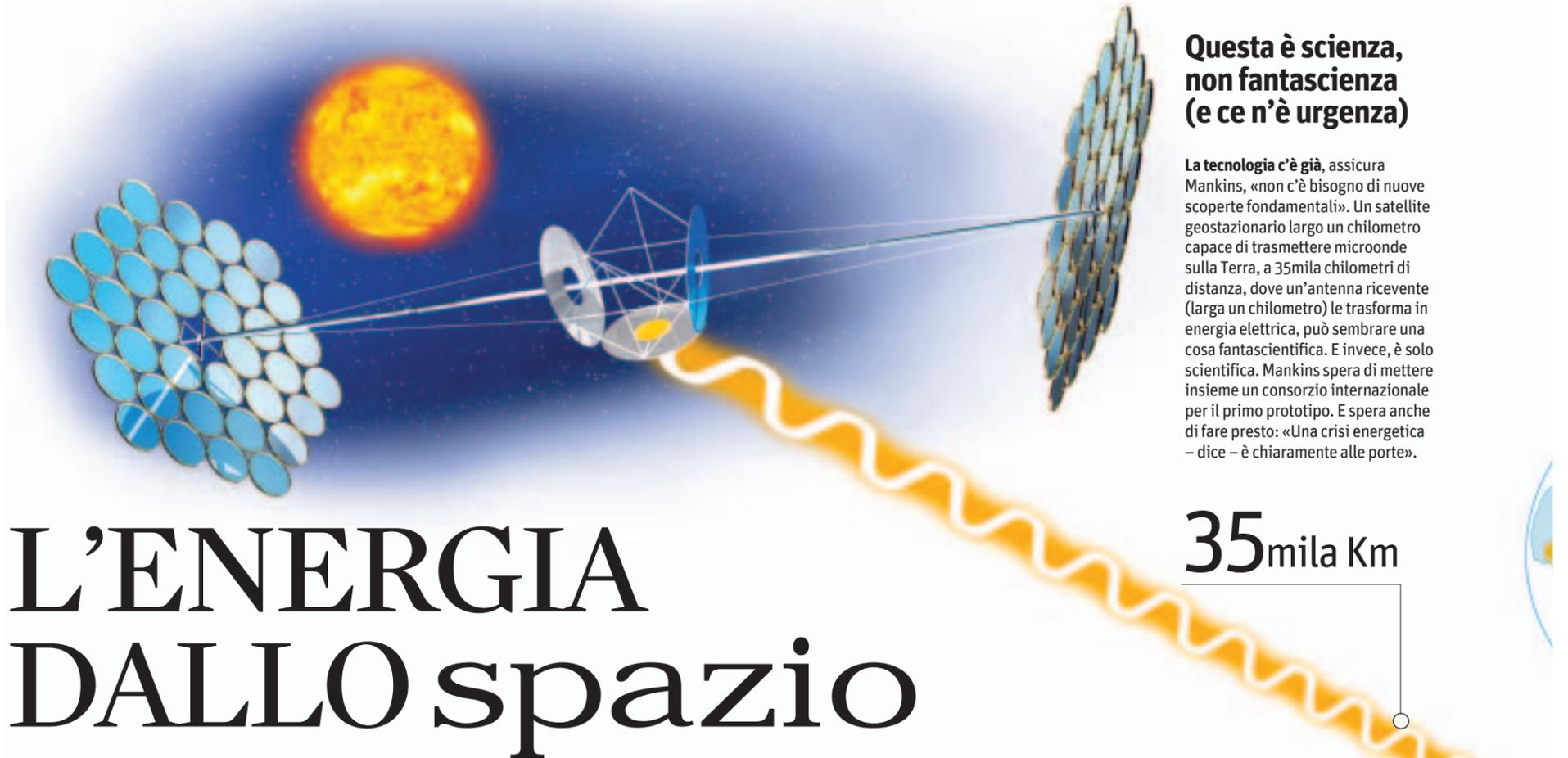
frontiere
 >DOVE NON TRAMONTA MAI IL SOLE

Come mietere i fotoni a 35mila chilometri di quota e poi spedire l'elettricità wireless sulla Terra



... Nikola Tesla il pioniere dell'elettricità rivale di Thomas Edison aveva già immaginato la possibilità di trasmettere l'energia senza fili

ILLUSTRAZIONE DI STEFANO TARTAROTTI



Questa è scienza, non fantascienza (e ce n'è urgenza)

La tecnologia c'è già, assicura Mankins, «non c'è bisogno di nuove scoperte fondamentali». Un satellite geostazionario largo un chilometro capace di trasmettere microonde sulla Terra, a 35mila chilometri di distanza, dove un'antenna ricevente (larga un chilometro) le trasforma in energia elettrica, può sembrare una cosa fantascientifica. E invece, è solo scientifica. Mankins spera di mettere insieme un consorzio internazionale per il primo prototipo. E spera anche di fare presto: «Una crisi energetica - dice - è chiaramente alle porte».

35mila Km

L'ENERGIA DALLLO spazio

DI MARCO MAGRINI

Un giorno d'estate di tre anni fa, un fascio di microonde ha attraversato il mare che separa Hawaii da Maui, facendo esattamente il proprio dovere: trasportare 20 watt di energia a 148 chilometri di distanza, da un'isola all'altra. «Entro breve faremo un altro test, più potente e su maggiori distanze», racconta John Mankins, lo scienziato americano che ha organizzato l'esperimento. Se a qualcuno sembrasse poca cosa, aspetti di scoprire cos'ha veramente in testa Mankins, che oggi fa il consulente in proprio, ma dopo aver trascorso 25 anni fra il Jet Propulsion Laboratory e la Nasa, dove ha ricoperto per un decennio l'incarico di direttore del dipartimento Studi avanzati. In poche parole, il suo compito era quello di congiungere la scienza con la fantascienza. «Quand'ero piccolo - racconta - assistevo a bocca aperta ai lanci del Mercury, alle missioni Apollo, e mi chiedevo come sarebbe stato il futuro». Fin quando, quasi fosse un'attra-

John Mankins, già stratega tecnologico della Nasa, promette: «In dieci anni può diventare realtà»



John C. Mankins ha lavorato al Jet Propulsion Lab ed è stato direttore degli Studi avanzati della Nasa. Adesso fa il consulente con la sua Artemis e progetta sistemi per l'energia solare dallo spazio.

I PROGRESSI TECNICI

| 1980 | | 2010 |
|---|---|---|
| Efficienza ~ 10% | Generazione di energia solare | Efficienza ~ 40%, in vista 50% |
| <ul style="list-style-type: none"> Amplificatori allo stato solido con efficienza ~ 20% Puntamento meccanico: 7GW in area di 1 km² | Trasmissione wireless di energia | <ul style="list-style-type: none"> Amplificatori allo stato solido con efficienza 80-90% Controllo elettronico del raggio, senza apparati meccanici |
| <ul style="list-style-type: none"> Gradi di flessibilità ~ 3 Controllo: programmato/teleoperato | Robotica spaziale | <ul style="list-style-type: none"> Gradi di flessibilità ~ 30 Controllo: autonomo/telecontrollato |
| <ul style="list-style-type: none"> Centinaia di astronauti Space factory necessaria | Assemblaggio spaziale | <ul style="list-style-type: none"> Nessun astronauta Nessuna space factory |

zione fatale, il futuro s'è messo a fabbricarlo di persona. Lo scopo di quell'esperimento alle Hawaii, condotto insieme al collega Nobuyuki Kaya dell'Università di Kobe, era trovare il modo di trasmettere non 200, ma mille miliardi di watt. E non fra due isole a qualche chilometro di distanza, ma fra la Terra e un satellite in orbita geostazionaria, 35mila

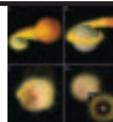
chilometri sopra le nostre teste. «Una crisi energetica - commenta Mankins, incontrato a Rovereto dov'è venuto a partecipare al Festival delle Città Impresa - è alle porte: fra la crescita della domanda da parte delle economie emergenti, il picco del petrolio e i cambiamenti climatici, questo pianeta deve rivedere in fretta il proprio sistema di approvvigionamento dell'energia».

L'idea dello *space solar power* è piuttosto antica: l'ingegnere spaziale Peter Glaser la teorizzò nel 1968. Però Mankins l'ha fatta rivivere nel 1999, con un progetto ufficialmente finanziato dalla Nasa. Ma questa è scienza, non fantascienza. «Tutti i fondamenti fisici per realizzarla sono conosciuti», assicura John Mankins, che qualche anno fa, quando la Nasa ha tagliato i fondi alla ricerca avanzata, ha detto addio all'agenzia spaziale americana. «Tutti i componenti necessari già esistono e non c'è bisogno di fare altre scoperte rivoluzionarie. Occorre soltanto perfezionare i dettagli, condurre i necessari esperimenti e costruire l'intero sistema». I sistemi complessi, del resto, sono il piatto forte di Mankins. «Il mio mestiere - ammette lui stesso - è scoprire nuove applicazioni di cose già esistenti». Il che, è facile solo a dirsi. Fra le invenzioni di Mankins, che alla Nasa è stato anche a lungo capo della tecnologia per l'esplorazione spaziale, c'è il MagLifter (una catapultata a levitazione magnetica per lanciare in orbita gli shutt-

10 mila \$

IL COSTO DELL'ORBITA
 È pari a 10mila dollari il costo medio per inviare mezzo kg di materiale in orbita attorno alla Terra.

OLOGRAMMI SPAZIALI
 Ologrammi da laser per migliorare la navigazione degli aerei senza pilota, e i sistemi di comunicazione spaziale.



IL CALCIO DALLE STELLE
 La supernova (SN) 2005E è uno degli oggetti celesti che producono calcio. Senza tali stelle non vi sarebbe calcio sulla Terra.

>MagLifter

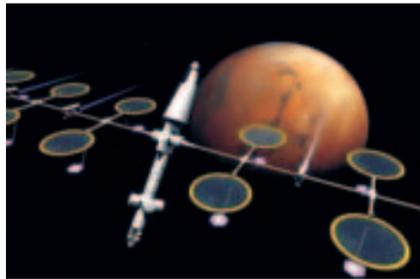
Catapulta magnetica per lanci a basso costo



Fra le invenzioni di Mankins c'è il MagLifter, una catapulta a levitazione magnetica per lanciare in orbita le navicelle del futuro. Attualmente, i costi per uscire dalla gravità terrestre sono spaventosi: circa 20mila dollari per ogni chilo spedito nello spazio. Il MagLifter si propone di superare questo ostacolo con una pista lunga alcuni chilometri dove la navicella è magneticamente sollevata e viene accelerata fino a 600 miglia all'ora, prima di essere lanciata nello spazio, che raggiungerà anche con l'aiuto di razzi. Al momento, non esiste un progetto più efficiente di questo per risolvere il problema dei costi.

>Solar Clipper

Il galeone solare per missioni extraterrestri



Il principale problema da risolvere per la costruzione del satellite per l'energia solare è il trasporto nello spazio dei moduli che lo compongono, ma anche il loro assemblaggio in orbita. Qui, tornerebbe utile un'altra invenzione realizzata da Mankins ai tempi della Nasa: il Solar Clipper, una specie di galeone a vele solari per l'esplorazione spaziale. Lo scienziato ha concepito sia il satellite che il Clipper in forma modulare, come sistema di sicurezza. «Se una micrometeorite colpisce il satellite - spiega Mankins - un modulo sarebbe danneggiato, ma senza compromettere il funzionamento dell'intero sistema».

>HabBot

Casa e insieme «ufficio» per le colonie umane



Le colonie umane in pianeti extraterrestri hanno bisogno di abitazioni che servano anche da strumenti di lavoro in ambienti inhospitali. Per questo, Mankins - che si è sempre occupato di trasferire la fantascienza in scienza - ha immaginato l'HabBot, un po' abitazione, un po' robot. «Tutti i sistemi spaziali attualmente usati, inclusa la Stazione spaziale internazionale - osserva Mankins - sono frutto di un disegno degli anni 70, se non addirittura degli anni 60. Poco è cambiato da allora». Per questo, lo scienziato americano propone una profonda revisione dei programmi spaziali. Per sottrarli al dominio della fantascienza, ovviamente.

>In Italia>Il lab Eledia

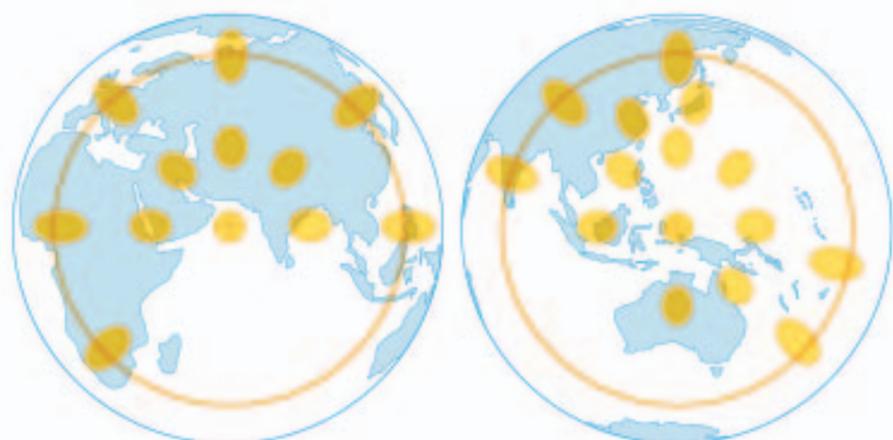
A TRENTO QUALCUNO CI PENSA

Anche in Italia c'è qualcuno che si occupa della trasmissione wireless di energia, a grandi o piccole distanze. All'Università di Trento, il gruppo Eledia (che sta per Electromagnetic diagnostic lab) diretto dal professor Andrea Massa, collabora con John Mankins già da qualche anno, insieme al professore emerito Giorgio Franceschetti.

«Stiamo studiando come focalizzare perfettamente il fascio di microonde che parte dalle antenne trasmettenti nello spazio e arriva alle antenne riceventi a terra», spiega Massa. Di fatto, nulla è scritto con il fuoco e, fra le numerose possibilità offerte dalla tecnologia, ci sono mille decisioni da prendere. «Quanto devono essere grandi le stazioni riceventi? Mankins immagina qualcosa di piuttosto grande, ma in Europa sarebbe forse logico pensare più in piccolo. E quale frequenza usare? Fra quelle disponibili, ci sono due finestre a 2.45 e a 94 gigahertz, ognuna con i suoi pro e i suoi contro».

Quel che è certo è che, anche in Italia, l'idea dei satelliti per l'energia solare ha drizzato molte antenne. Alla tavola rotonda organizzata da Massa e dal suo team a Rovereto, dove Mankins è stato invitato a parlare, c'erano anche Sergio Garribba (direttore per l'energia al ministero dello Sviluppo economico), Vincenzo Gervasio del Cnel e Lorenzo Fiori di Finmeccanica, che hanno tutti applaudito all'idea, come a qualcosa da prendere in futura considerazione. «Senza contare - dice Massa - che la trasmissione wireless dell'energia potrà avere numerose e importanti applicazioni anche a terra». (m.mag)

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Elettroni on demand. Secondo Mankins, che sta facendo esperimenti insieme al collega Nobuyuki Kaya dell'Università di Kobe, un satellite per l'energia solare sopra l'Oceano Indiano potrebbe spedire le microonde a una ricevente in Giappone (qui sopra un'immagine della grande antenna a terra) e, a seconda delle esigenze, «spostare il raggio in pochi millisecondi verso un'altra ricevente, ad esempio in Italia».

un diametro di un chilometro - per poi venire convertite in corrente continua. «Ovviamente abbiamo trovato il modo di modulare questo raggio senza che sia nocivo per piante o animali. Anzi, ci sarà da risolvere il problema degli uccelli che sperano di farci un nido, al caldo», ride lo scienziato.

In questo modo, si potrebbe fornire un gigawatt di energia senza le interruzioni che affliggono gli impianti solari a terra. «Il raggio potrà essere spostato a piacere, e diretto sulle stazioni riceventi che ne hanno bisogno. Se collocato in orbita sopra l'Oceano Indiano, può trasmettere energia in Giappone e, nell'arco di millisecondi, spostarsi sull'Italia». Scusi, ma quanti satelliti solari ci potranno essere, a regime? «Centinaia. Direi fino a un massimo di 2mila». E lei conta di vederne uno in orbita, nell'arco della sua vita? «Assolutamente sì», è la risposta altrettanto secca. «Peter Mankins, un mio antenato, è vissuto 111 anni fra il '700 e l'800. E io ne ho solo 54...», dice.

Mankins giura che, «appena ci saranno i soldi e la volontà», il primo

prototipo potrebbe essere messo in orbita nel giro di dieci anni. Certo, c'è ancora un sacco di lavoro da fare. Ad esempio, bisogna costruire un SolarClipper e un MagLifter per abbassare il costo dei molteplici lanci per portare in orbita pezzi di satellite da rimontare.

«Penso a una grande collaborazione internazionale, che includa aziende private e governi. Un po' come l'Airbus A380 o il Boeing 787: progetti giganteschi che sarebbero impossibili senza l'aiuto di imprese, Stati e università di mezzo mondo». E questa è politica, non fantapolitica.

Nel frattempo, la Nasa ha cambiato di nuovo strategia ed è tornata a investire sulla ricerca avanzata. Ma Mankins va avanti per la sua strada. «Come scienziato - dice - il mio sogno è riuscire a fare la differenza». Se un giorno una catapulta magnetica lancerà una navicella a vele solari per costruire una fabbrica spaziale di energia da trasmettere wireless sulla Terra, la differenza sarà fatta.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

le del futuro), il Solar Clipper (una navicella modulare alimentata a "vele" solari) o l'HabBot (un'unità abitativa e di lavoro per le colonie umane su altri pianeti).

Ma il satellite per l'energia solare a 35mila chilometri comporta problemi su un'altra scala di grandezza. «Si tratta di un satellite dove il corpo principale è largo circa un chilometro, ma spesso una ventina di centimetri, dove da un lato ci sono le celle solari per catturare l'energia solare 24 ore su 24 e, sull'altro, le antenne per la trasmissione». Si tratta di microonde, nell'intorno dei 2 gigahertz di frequenza, che attraversano comodamente l'atmosfera anche in un giorno di pioggia e raggiungono un sistema ricevente a terra - una specie di griglia con



OPPORTUNITY DA RECORD

Il 20 maggio il rover Opportunity ha battuto il record di attività su Marte superando 6 anni e 116 giorni di Wiking 1.

MICROORGANISMI SU MARTE

Quelli trasportati dalle navicelle terrestri su Marte potrebbero sopravvivere. Un allarme dell'Università della Florida.



NUBE DI MAGELLANO

La foto di Francesco Paresce (Inaf di Bologna) è stata scelta dal National Geographic tra le dieci più belle del 2009.