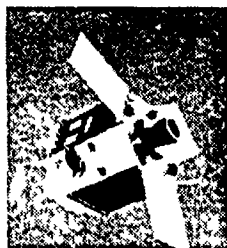


Satellite giapponese in orbita lunare

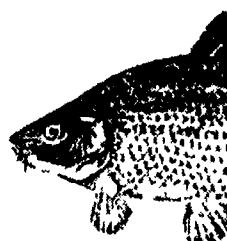


Con una manovra perfetta il Giappone ha posto lunedì scorso il suo primo satellite in orbita attorno alla Luna diventando il terzo paese al mondo dopo Stati Uniti e Unione Sovietica, a riuscire in una simile impresa. Lo ha reso noto l'Istituto di scienza spaziale ed astronautica (Isas) precisando che il satellite «Muses A» in orbita ellittica intorno alla Terra ha liberato un piccolo satellite in orbita lunare sfruttando la forza gravitazionale della Luna. La tecnica, nota come «swing by», è la stessa usata dalla sonda spaziale statunitense «Voyager 2» nel suo viaggio nel sistema solare. Il satellite ha compiuto l'operazione di «swing by» ad una distanza di 15 mila chilometri dalla Luna mentre viaggiava ad una velocità di 3.600 chilometri orari acquistando velocità e allargando ulteriormente la sua orbita ellittica. Il minisatellite si è inserito in un'orbita lunare sfruttando la propulsione di un piccolo motore e compirà altre correzioni di rotta utilizzando la forza gravitazionale della Luna.

Francia: sperimentazione di nuovi farmaci sugli uomini

All'ospedale Pasteur di Nizza sotto la direzione del professor Philippe Lapalus è entrata in funzione la sezione di sperimentazione di nuovi farmaci su soggetti umani. Un'operazione di questo tipo è già in atto all'ospedale Saint Antoine di Parigi e in una struttura privata a Lione. Esperimenti che in Francia erano proibiti fino al dicembre del 1988, quando venne varata la legge Huriet e le industrie farmaceutiche si rivolsero ai paesi anglosassoni. Il tutto per accelerare i tempi per non attendere i cinque anni di solito necessari per passare dagli animali all'uomo e ridurre sensibilmente i costi.

Monaco: prima riserva marina in zona aperta



Il Principato di Monaco ha approvato la costruzione di una riserva marina in una fascia di mare che si spinge nel Mediterraneo per una profondità di tre miglia marine. Si tratterà del primo allevamento in zona di mare aperto. Numerose sono già le riserve presenti sulla Costa Azzurra, ma sono state tutte realizzate lungo il litorale, una anche nel Principato di Monaco al Larvotto. Verranno immersi laterali protetti da una nave «di base» della lunghezza di 65 metri. Di recente il Principato di Monaco in seguito a un accordo bilaterale con la Francia ha recintato le proprie acque territoriali con una fascia della lunghezza di 87 chilometri e della larghezza di due chilometri dove sorgerà la riserva.

Sarà costruito a Roma un museo della scienza

È pronto il progetto per la realizzazione di un museo della scienza a Roma e verrà presentato oggi a Roma presso la sala convegni dell'Accademia nazionale dei Lincei, alla presenza del ministro dell'Università e della ricerca scientifica, Antonio Ruberti e del presidente dell'Università «La Sapienza» di Roma, Giorgio Tecce. Il «Museum» (museo della scienza e dell'informazione scientifica) sarà dotato di un centro di informazione arricchito di una banca dati di una mediateca e di un osservatorio per l'innovazione tecnologica. «Museum» sarà corredato anche di una parte espositiva fissa di un centro di sperimentazione didattica, di un laboratorio per l'infanzia, di alcune sale riservate a conferenze e convegni e infine, di libreria e zone ricreative con bar e ristoranti. Oltre alle considerazioni di ordine economico e strutturale, durante l'incontro di mercoledì sarà discussa anche la possibile sede del museo per ora indicata nell'area dell'ex mattatoio.

Un nuovo antileucemico presto in Italia

Un nuovo antileucemico, basato sulla molecola dell'idarubicina sarà presto commercializzato dalla Farmitalia. L'idarubicina è un antitumorale scoperto nei laboratori di ricerca della Farmitalia che appartiene alla stessa famiglia dell'adriamicina. Secondo i dati della sperimentazione clinica questo nuovo farmaco avrebbe uno spettro di efficacia più ampio di quello di sostanze analoghe. L'idarubicina è stata introdotta recentemente in Gran Bretagna e presto lo stesso accadrà in Italia in altri paesi europei e negli Stati Uniti.

MONICA RICCI-SARGENTINI

Servono nuovi strumenti per capire l'esistente? Il pensiero lineare non basta più, ma non bisogna cadere nel misticismo della complessità per spiegare il «difficile»

# Le ragioni della meccanica

Poco più di un secolo fa, nel 1883 Mach scriveva «Una compiuta concezione del mondo non ci è stata data, ma dobbiamo conquistarla. Solo se sarà concessa libertà all'esperienza e alla ragione in quei campi in cui esse sole sono in grado di giudicare, potremo come speriamo per il bene dell'umanità avvicinarci lentamente ma sicuramente ad una concezione unitaria del mondo conforme alla tendenza economica della sana ragione».

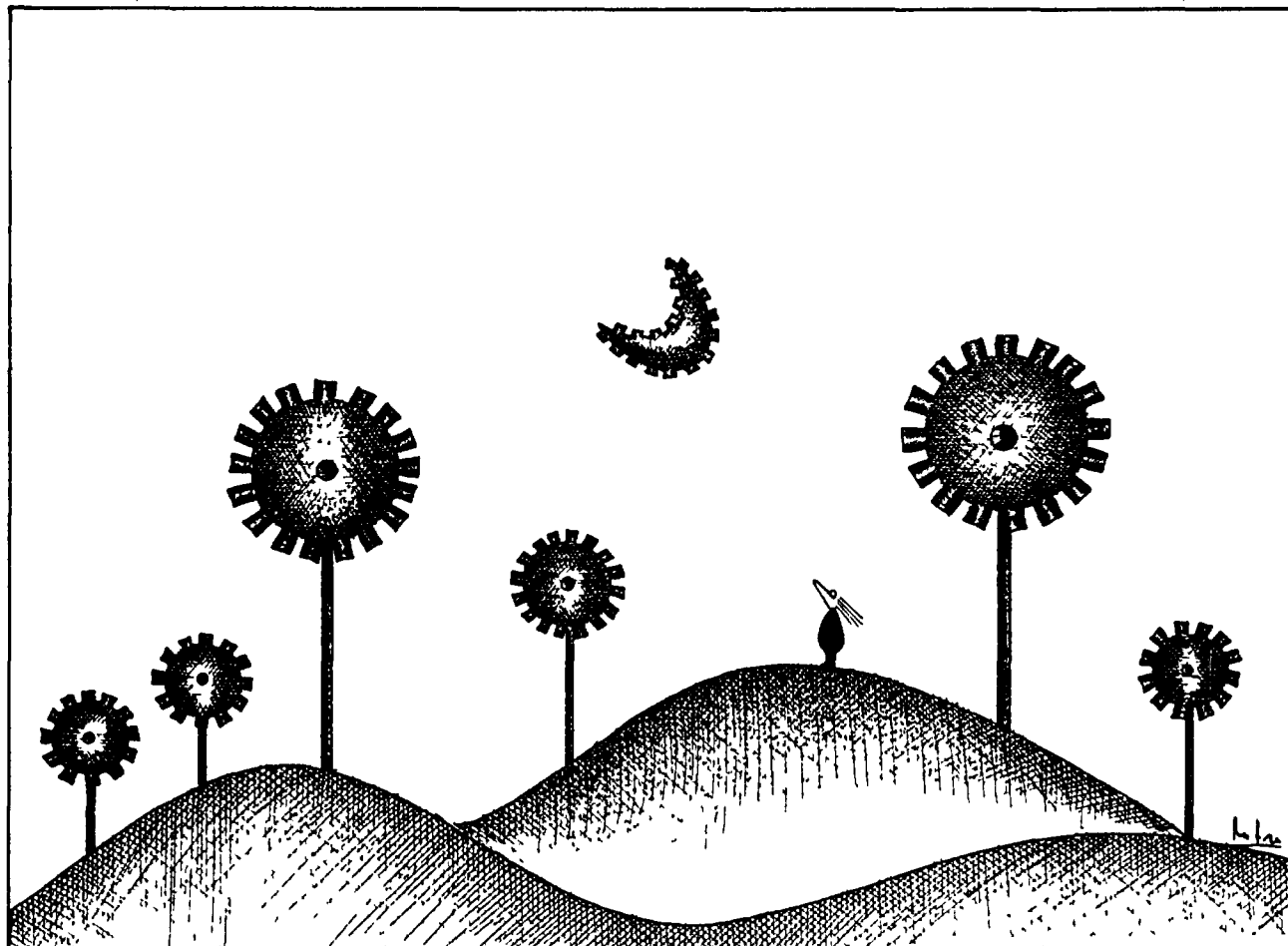
Questa visione ha spesso coinciso col modo d'agire quotidiano dei ricercatori, che il più delle volte non si riconoscevano nell'intero apparato teorico di Mach (né in certi casi lo conoscevano), ma ne condividevano il realismo e il senso che i piccoli o grandi ingranaggi della macchina del mondo sono disvelabili e comprensibili se si sa guardare e cercare con sufficiente lucidità. Da allora il campo di applicabilità della meccanica è stato ridefinito e corretto, certi accessi eliminati e si è precisato con grande rigore il suo campo d'azione. Nella seconda metà di questo secolo, poi, la comparsa del calcolatore elettronico ha letteralmente sconvolto tutto il panorama. Improvvisamente si apriva all'indagine scientifica un nuovo campo di ricerca, i sistemi, per così dire intermedi. Non abbastanza piccoli da poter essere risolti con carta e penna ma non abbastanza numerosi da prestarsi all'analisi statistica. Sistemi con 20, 30, 200, 4.000, 20.000 gradi di libertà. Un'orgia di calcolo. Nuovi comportamenti venivano individuati, catalogati.

D'un tratto si cominciò a capire che qualcosa di nuovo stava succedendo gran parte degli esperimenti numerici non erano prevedibili a priori ma i loro risultati andavano interpretati e analizzati con cura. Ci si trovava quindi nella condizione di uno scienziato sperimentale, ma in un contesto completamente astratto e teorico. La grande novità è stata quindi rappresentata dal fatto che questa nuova classe di sistemi fosse qualitativamente diversa sia dai sistemi «semplici» sia da quelli completamente statistici. Ma l'arrivo dei sistemi «complessi» non implicò automaticamente la rinuncia alla meccanica deterministica.

Dopo la scoperta del sistema di Lorenz nel 1963, si è avuto un grande sviluppo di questo settore che ha permesso anche una forte innovazione concettuale. In generale si tratta di sistemi di equazioni matematiche, le cui soluzioni esibiscono comportamenti molto complicati al punto da apparire caotici. Questi sistemi rappresentano una delle punte

L'uomo ha raggiunto un punto in cui può arrivare a modificare parametri planetari ritenuti immutabili. Siamo appena avendo un'idea della vastità e della ricchezza dei processi fisici, chimici, biologici che si intrecciano sul pianeta delle connessioni enormi che regolano i parametri fondamentali per la vita sul nostro pianeta. Siamo appena tracciando uno schema di conoscenza del sistema terrestre, con sforzi giganteschi, per cercare di afferrare una realtà fortemente interagentente. Ma con quali strumenti conoscitivi ci accingiamo a intraprendere questa grande impresa?

ANTONIO NAVARRA



Disegno di Mitra Divshali

di diamante dell'attacco alla «vecchia» concezione della meccanica e quindi al determinismo. Nella letteratura scientifica, però, questi sistemi sono noti come sistemi pseudocaotici: cioè apparentemente caotici (il motivo è che trattandosi di equazioni differenziali, questi sistemi sono totalmente deterministici, anche se esibiscono un comportamento molto complicato. Le ripetitissime soluzioni si ripeteranno esattamente identiche sotto identiche condizioni sperimentali, cosa non vera di un sistema veramente caotico. Non

si capisce quindi come i sistemi nonlineari possano mettere in crisi il determinismo essi sono per la loro stessa natura sistemi fortemente deterministici. In un certo senso lungi da decretare la fine della meccanica deterministica, ne rappresentano il trionfo perché dimostrano chiaramente che comportamenti intricati possono essere originati da semplici leggi meccaniche.

Di fronte a fenomeni quindi particolarmente complessi non si può quindi escludere a priori che esista una spiegazione meccanica particolarmente semplice. Il formalismo della

meccanica classica si candida quindi a poter spiegare anche fenomeni che apparentemente potrebbero sembrare al di fuori del suo dominio. I sistemi pseudocaotici: in linea di principio non puntano all'inconoscibilità del mondo, ma ad un possibile allargamento del dominio di applicazione della meccanica deterministica e ad una spiegazione razionale dei fenomeni. D'altra parte, come ben sanno tutti quelli che ci hanno provato l'orbita di Marte non cambia durante uno sciopero generale e quindi credo sia necessario non dimenticare che benché la scienza non sia ovviamente

separata dalla società e dalla storia possiede una carica di oggettività che la mette in grado di dare affermazioni «vere» (entro limiti precisi) sul mondo. Mi sembra che in questi tempi travagliati di fronte all'emergere di situazioni pericolose che mettono in moto meccanismi che possono sfuggire al nostro controllo di fenomeni globali di grande complessità e incertezza di fronte ai limiti che la stessa scienza esibisce esiste il pericolo di smarriti e di perdersi rinunciando al tentativo di cercare il bandolo della matassa per rifugiarsi in qualche consolatorio misticismo. E ciò è ancora più pericoloso perché approfondisce ancora di più il divano che c'è tra il procedere quotidiano della scienza nella ricerca guidata da un realismo empirico e l'immagine che si ha della scienza all'esterno, tra i non addetti, di volta in volta delineandola come soluzione magica o demoniaca.

Il campo delle scienze ambientali è ricco di problemi difficili e interdisciplinari che possono essere classificati complessi. Un esempio per tutti il problema dell'inquinamento da anidride carbonica popolarmente ormai noto col

nome di effetto serra. In questo caso ci troviamo di fronte al problema delicatissimo di fare affermazioni «vere» rispetto ad un sistema fisico-chimico-biologico che abbraccia tutto il pianeta. Tenendo conto delle enormi incertezze che abbiamo riguardo alle molteplici interazioni di questo sistema e addirittura rispetto al suo funzionamento fondamentale. Lo stesso processo decisionale scientifico che permette di distinguere tra vero e falso è anch'esso complesso e interdisciplinare dovendosi basare non solo sul tradizionale binomio teoria-esperimento ma anche sui risultati degli esperimenti di simulazione. Teoria, osservazione e simulazioni al calcolatore creano quindi una rete molto intricata di indizi ed evidenze nella quale ci si deve muovere con la freddezza e il distacco di un personaggio di Chandler e non con le illusioni di Laila.

In questo difficilissimo processo non abbiamo altra guida che gli strumenti sviluppati dalla fisica della meccanica e dalle scienze quantitative in generale. Abbandonandole senza una stretta necessità rischiamo di dover chiedere informazioni sull'effetto serra al libro dei Ch'ing (ovviamente sono pronto a gettar via il calcolatore e i miei modelli se mi si dimostra che i Ch'ing funzionano meglio tra l'altro con un notevole risparmio).

È vero il modo di pensare «lineare» non è più sufficiente. Abbandonare il pensiero lineare per quello nonlineare è più o meno come passare dalla guerra in campo aperto alla guerriglia. Non ci sono più fronti né battaglie né linee precise ma ci si avventura senza regole precise in un'area di nessuno tra colpi di mano e scaramucce a fatica si distinguono l'amico dal nemico agguati e imboscate sono sempre dietro l'angolo. Questa situazione di grande ricchezza può quindi generare una reazione di resa di fronte ai fenomeni. Si rinuncia alla comprensione per addossare tutta la spiegazione di fenomeni troppo difficili a non ben specificati «effetti nonlineari» e da qui a creare il misticismo della complessità il passo è breve. D'altra parte la «rida» che abbiamo di fronte per riuscire a cogliere il vero da piccoli segni apparentemente insignificanti richiede un grande sforzo di ragione e freddezza. Ma solo usando gli strumenti fisici matematici meccanici del pensiero quantitativo anche nelle scienze ambientali si potrà sperare di aprire un barlume di luce e di approdare ad un nuovo equilibrio col mondo che non sia basato come l'attuale su un dissenso e folle consumo di risorse rare e insostituibili.

## Sarà più facile prevedere l'osteoporosi

**FIRENZE** Fino a qualche tempo fa se una donna che si avvicinasse alla menopausa o l'avesse appena superata avesse chiesto a uno specialista quali rischi corresse di diventare negli anni a venire, osteoporotica avrebbe ricevuto una risposta incerta approssimativa sostanzialmente elusiva. Perizia a parte dello specialista quella donna avrebbe potuto ricavare certo, qualche buona informazione sullo stato «attuale» della sua massa ossea ma non su quello «futuro».

In tema di osteoporosi - sostiene un'authority indiscussa in campo internazionale il professor Claus Christiansen capo del dipartimento di chimica clinica al Glostrup Hospital dell'Università di Copenhagen - i fattori importanti da prendere in considerazione sono tre: l'età menopausale, qual è la massa ossea all'inizio della menopausa e la perdita della massa ossea dopo la menopausa. Christiansen dice: «La massa ossea può essere paragonata al nostro conto in banca: ciò che preleviamo dal

conto è quanto si perde. Il piccolo di massa ossea è tra i venticinque e i cinquant'anni e naturalmente è più alto se si è amministrato con oculatezza il conto in banca. Dopo i cinquant'anni la perdita di massa ossea è secca. E allora intorno a questa età che dobbiamo misurare la velocità della perdita se vogliamo identificare quali siano le donne a rischio o ad alto rischio di osteoporosi».

Il punto è proprio qui oggi che l'osteoporosi avanza come problema di salute pubblica mondiale provocando tra l'altro un'epidemia di fratture (dell'anca della colonna vertebrale, del polso) che non è spiegabile invocando soltanto il fenomeno di invecchiamento della popolazione oggi si diceva è importante che passi, presso le donne come è stato per il Pap test una «cultura del controllo», della prevenzione perché si fa presto a perdere massa ossea mentre è arduo guadagnarla. Proprio come è difficile integrare il conto in banca dopo aver fatto prelievi eccessivi.

Finora una donna che si avvicinasse o avesse appena superato la menopausa poteva conoscere lo stato della sua ossa, ma non avere una predizione sulla velocità con cui avrebbero perso massa e consistenza negli anni a venire. Oggi, una tecnica messa a punto da uno scienziato danese, Claus Christiansen, lo consente, aprendo, per le donne a rischio o ad un alto rischio, nuove prospettive nella prevenzione dell'osteoporosi.

**DAL NOSTRO INVIATO  
GIANCARLO ANGELONI**

Si tratta di una mentalità nuova. Solo recentemente il problema fondamentale nell'osteoporosi è diventato quello della diagnosi precoce per poter intervenire prima che la malattia si instauri anziché curarla in uno stato avanzato. È stato quindi un fatto importante essere riusciti a mettere a punto una calcitonina di salmone nella formulazione spray nasale (oggi disponibile in ventuno paesi al mondo compreso il nostro) che si presenta come il farmaco di scelta (insieme agli estrogeni che però, si sa, hanno effetti negativi) per la prevenzione dell'osteoporosi involutiva post-menopausale e senile.

dedicato all'identificazione e al trattamento dei pazienti a rischio osteoporotico il professor Carlo Gennari ordinario di Medicina interna all'Università di Siena e presidente della Società italiana dell'osteoporosi ha riferito del grande sviluppo strumentale che c'è stato durante gli anni Ottanta alla ricerca di mezzi che potessero valutare il livello di densità minerale presente nei diversi segmenti ossei: polso, femore, colonna vertebrale. Si è arrivati così a strumenti via via precisi, affidabili e meno costosi, concentrandosi poi l'attenzione sui più semplici e più pratici che sono quelli che consentono di misurare la densità ossea al polso.

«Anche se sembrava irraggiungibile l'obiettivo che in questi anni si è perseguito - ha detto Gennari - è stato sempre quello di poter riuscire ad individuare le donne a rischio. Ora ce l'abbiamo fatta e grazie a un approccio integrato strumentale e di laboratorio studiato a lungo da Christiansen a Copenaghen potremo

## Effetto serra, ovvero la grande incertezza

**CLIMATOLOGI** fisici dell'atmosfera, astrofisici, biologi, oceanografi. Gli specialisti che dovrebbero concorrere a costruire un modello attendibile dell'effetto serra sono molti troppi. E così siamo in una tragica incertezza: siamo destinati ad un mondo rovente e senza cibo o tutto continuerà come prima scontando le normali variazioni climatiche?

Il dubbio non l'ha sciolto ieri pomeriggio a Roma nella sede dell'Enea nemmeno il professor Vittorio Canuto italiano che lavora da anni all'Institute for Space Studies della Nasa a New York. Il professor Canuto era stato chiamato a tenere un seminario sull'effetto serra e la deforestazione.

Canuto ha elencato gli ultimi dati sui modelli che prevedono il formarsi di un effetto serra nell'atmosfera terrestre. Tra l'altro ha reso noto che secondo un calcolo condotto da un'équipe americana al 2030 se si realizzerà un aumento di due gradi e mezzo

nella temperatura media della Terra sarà come se il Sole aumentasse del 2% la sua luminosità o come se per ogni metro quadro di terreno vi fosse una intensità luminosa di un paio di watt.

«Ma il problema vero è che i parametri che intervengono nella costruzione del clima sono tanti e tanti - ha spiegato il professor Canuto - che diventa difficilissimo se non impossibile per le conoscenze attuali fare delle previsioni».

Non a caso non si riesce a prevedere nemmeno il tempo che farà nelle prossime 48 ore. Si conosce infatti pochissimo la fisica delle nubi (e le nubi sono certo decisive nel determinare il clima), così come non si sa con precisione quale sia il ruolo della microfauna degli oceani nel ciclo del carbonio.

Più incertezze che certezze dunque. È un solo programma mondiale che tenta raccogliendo i dati dei gruppi che lavorano sull'effetto serra di