

**Tre sub francesi con solo la muta lavoreranno a 700 metri di profondità**

Tre sommozzatori volontari compiranno, dopodomani un'impresa rischiosa e di alto valore scientifico: usciranno da una sorta di cassone iperbarico e lavoreranno protetti solo da una normale muta a 700 metri di profondità. I volontari sono stati ingaggiati dalla ditta francese Comex di Marsiglia e tenteranno la loro impresa in una fossa mediterranea situata al largo di Cassis, nel Var. Per resistere all'enorme pressione che regna a quelle profondità (circa 70 volte quella dell'atmosfera) i sub respireranno un complicato cocktail di gas chiamato «Hydrox» e che comprende idrogeno, elio e ossigeno. L'esperimento avviene nell'ambito del progetto «Hydra» che la Comex conduce da più di vent'anni in collaborazione con l'università Aix-Marseille e con il sostegno, interessato evidentemente, del ministero della difesa francese e di alcune aziende petrolifere. La missione dei tre non si concluderà al momento del rientro dentro la camera iperbarica: dovranno infatti rimanere confinati là dentro, a bordo di una nave, per 25 giorni, il tempo necessario a smaltire il tremendo stress fisico dell'impresa.

**Un bullone, dice la Nasa, ha causato il blocco del Tethered**

L'Atlantis è stata la punta sporgente di un piccolo bullone a bloccare lo svolgimento del filo («guinzaglio») che collegava il satellite alla navetta. Gli astronauti dovevano dare 20 km di filo al Tethered, ma il sottile cavo di rame e fibra si è sciolto solo per 256 metri e tutti i tentativi di liberarlo risultarono infruttuosi. Non restò altro che rinunciare all'esperimento, recuperare il satellite (costato 150 miliardi) e pensare al rientro. Delusione particolarmente bruciante per Franco Malerba, primo italiano nella spazio. L'inconveniente non va imputato alla tecnica italiana ma a quella americana: il sistema del rochetto è stato messo a punto dalla Martin Marietta Corporation, il colosso tecnologico americano. Il Tethered che per quello che ha potuto ha dato ottima prova di sé è ora in parcheggio. L'ente spaziale italiano ha chiesto di offrire quanto prima una nuova occasione di provare il satellite in orbita, ma alla Nasa dicono che per ora il calendario è pieno ed è molto improbabile che si trovi spazio sulla navetta prima di due anni.

**Le cicogne stanno abbandonando l'Algeria**

Erano cominciate ad arrivare discretamente in gennaio. Poi erano state raggiunte dalle altre e a febbraio avevano cominciato a fare i nidi. Ora le cicogne stanno lasciando volando a piccoli gruppi e accompagnate dai nuovi nati, l'Algeria. Partono per raggiungere i luoghi dove passeranno l'inverno: nel Corno d'Africa, nei delta del fiume Niger e del fiume Senegal. Le cicogne sono una presenza comune in Algeria, dove nidificano nelle zone collinose del nord, in alcune valli dove c'è abbondanza di cibo e acqua, sui contrafforti dell'Atlante. Ovunque possano trovare condizioni adatte alla riproduzione. Costruiscono nidi grandi e solidi sugli alberi più alti ed isolati, ma non disdegnano la vicinanza dell'uomo, tanto che qui a volte eleggono a domicilio il culmine dei minareti. In Algeria hanno curato i loro piccoli a lungo, quasi 60 giorni, proteggendoli e nutrendoli abbondantemente per prepararli al lungo viaggio migratorio che li attende appena sono in grado di volare.

**Pescatori cinesi assaltano la fabbrica inquinante**

Oltre 100 pescatori cinesi, esasperati per la morte di migliaia di pesci e l'inefficienza del governo, hanno preso d'assalto una fabbrica di medicinali che inquinava il mare e hanno distrutto tutti i macchinari. Il fatto è avvenuto a metà giugno nel distretto di Wenling, nella regione del Zhejiang nella Cina centrale. Solo dopo l'incidente avvenuto il 15 giugno scrive oggi il quotidiano «China Daily», le autorità locali si sono decise a prendere seriamente in esame il caso, che i pescatori avevano denunciato alla fine di novembre. L'inquinamento è costato ai pescatori un milione di yuan (198 milioni di lire). La legge sulla protezione delle acque marine è entrata in vigore dieci anni fa, ma ancora un numero elevato di imprese continua a scaricare materiali inquinanti nel mare.

MARIO PETRONCINI

**Bloccato il «Mars Observer»**  
Andrew provoca il rinvio della sonda verso Marte

NEW YORK Era stata progettata per affrontare un viaggio fino a Marte e per resistere un anno marziano - 687 giorni terrestri - alle tempeste di sabbia e alle maree atmosferiche del pianeta rosso ma si è piegata di fronte alla forza dell'uragano «Andrew» che nei giorni scorsi si è abbattuto sulla Florida. Si tratta di «Mars Observer», la navetta della Nasa che avrebbe dovuto essere lanciata il prossimo 16 settembre dalla base spaziale della Florida «Kennedy» la cui messa in orbita, a causa dei materiali e delle sostanze protettive che i tecnici vi avevano applicato per proteggerla da Andrew, dovrà essere rimandata di almeno una o due settimane. La «Observer» era stata messa a punto per registrare quotidianamente dopo essere giunta in prossimità di Marte verso l'agosto del prossimo anno i dati meteorologici relativi al pianeta rosso al fine di stabilire con esattezza le cause del disseccamento di fiumi e laghi che un tempo vi abbondavano. Per non parlare, reclamizzano alla Nasa delle prove dell'esistenza di forme di vita sulla pianeta. Questa missione la quinta su Marte della Nasa dal 1965 avrebbe dovuto costare - uragano Andrew a parte - 891 milioni di dollari. Su Marte vi è il monte più alto dell'intera sistema solare «Olympus Mons» la cui vetta raggiunge i 25.200 metri. Nel 1994 e nel 1996 la sonda funzionerà anche come stazione radio di transito per i satelliti francesi e russo che lasceranno palloni atmosferici. E nel 1999 la Nasa farà seguire all'Observer altre 16 piccole sonde che atterreranno sulla superficie del pianeta.

**Un secolo di dibattito su economia e matematica**  
I tentativi per ridurre le oscillazioni dei prezzi ad algoritmi falliti nonostante l'applicazione delle moderne teorie del caos

**La Borsa non ha equazioni**

Nonostante cento anni di tentativi, le teorie della fisica e della matematica non sono riuscite a ricondurre in una logica di prevedibilità l'economia capitalista e la sua dinamica più conosciuta, la Borsa. I teorici del caos hanno tentato di trovarvi algoritmi efficaci, ma hanno fallito. Eppure, una società americana ha investito 50 miliardi per cercare da un gruppo di fisici risposte impossibili.

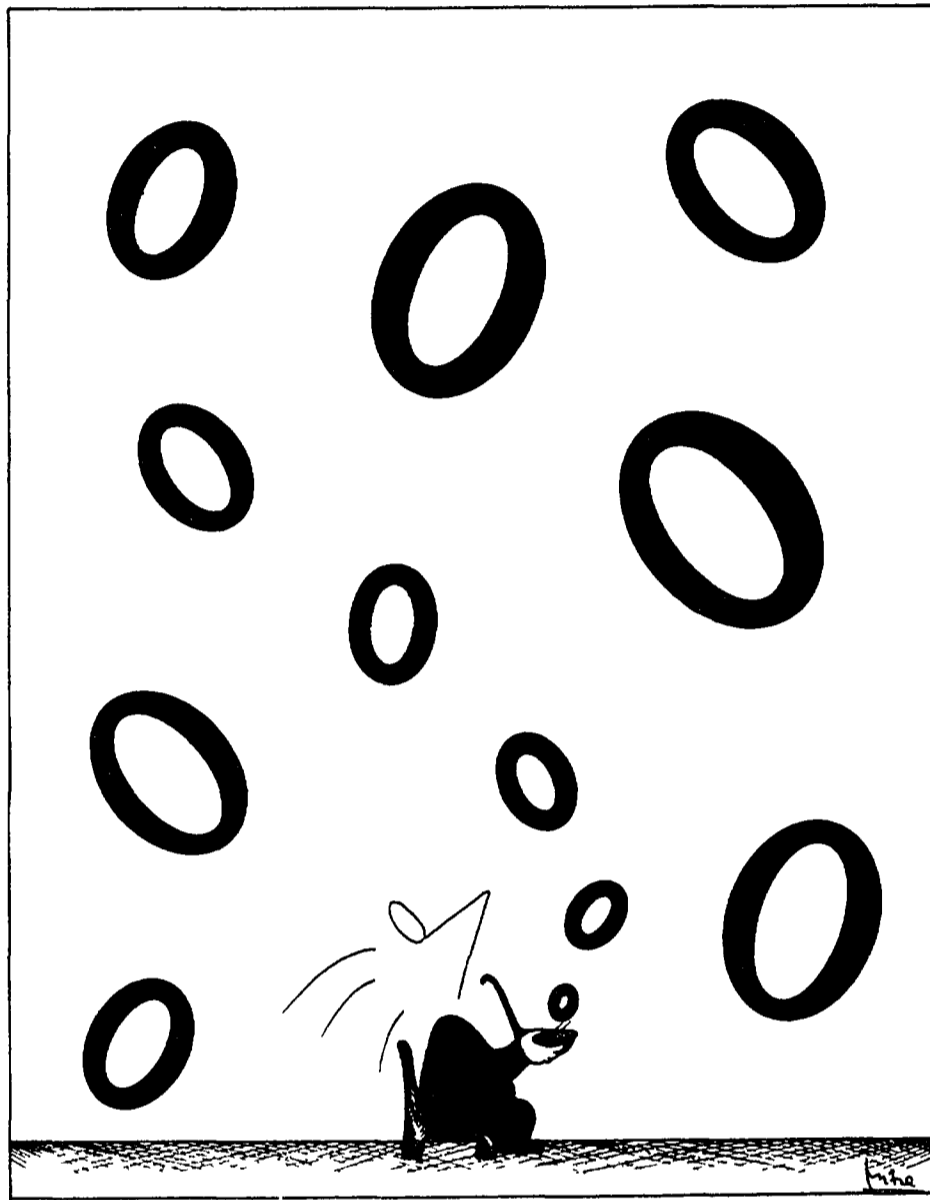
PIETRO GRECO

La decisione è stata improvvisata. Doane Farmer ha lasciato la guida del suo istituto presso il prestigioso Los Alamos National Laboratory, nel New Messico, e, insieme al suo collega, Norman Packard ha fondato una società, la Prediction Company. Ragione sociale: giocare in Borsa. Capitale sociale: piena conoscenza delle nuove leggi del caos. Strategia: arricchirsi trattando Wall Street come un sistema fisico che evolve secondo le strane ma non del tutto imprevedibili traiettorie della dinamica non lineare.

Secondo il «New Scientist» una grossa e navigata società della Borsa newyorkese pare stia dando credito a Farmer e Packard. Ed intenda finanziare con 50 milioni di dollari la scommessa dei due matematici. I precedenti non sono affatto incoraggianti. Tutti ricordano quello di Irving Fisher, brillante allievo di Josiah Willard Gibbs il fisico americano che insieme all'austriaco Ludwig Boltzmann è considerato il padre della meccanica statistica. Gibbs era convinto che la sua nuova meccanica probabilistica sarebbe stata capace di dominare non solo la complessa evoluzione dei sistemi termodinamici ma anche quella, più bizzarra, del mercato. Irving Fisher prese in parola il suo maestro. E per la sua tesi di laurea costruì un elaborato modello idraulico del sistema economico americano. Con tanto di tubi, di connessioni e di valvole.

Apprendo e chiudendo quelle valvole Fisher metteva in comunicazione dinamica le diverse parti di quella giovane e prorompente economia. E cercava di prevederle l'evoluzione futura. Con un certo successo. Tanto che ben presto il giovane e promettente fisico cambiò interessi e divenne uno degli economisti più affermati degli Stati Uniti. Almeno fino a che non scrisse, nero su bianco, quella benedetta frase: «In questo momento i titoli di Borsa si trovano su un alto e permanente plateau». Intempestiva quanto errata predizione. Era ahimè, il 15 ottobre del 1929. Non passano 15 giorni che quei titoli «alti e stabili» incorrono nel più fragoroso capibombolo della storia. Wall Street conosce il suo Martedì Nero. E gli Stati Uniti d'America la Grande Depressione. La fisica applicata all'economia, evidentemente, non aveva funzionato.

Saprà funzionare ora che inizia a indagare e a comprendere il comportamento dei sistemi complessi? Rifacciamo un passo indietro. Fino al 29 marzo del 1900



Disegno di Mitra Divshali

quinto Allora è il Diluvio Universale. Il cambiamento catastrofico in termini matematici significa che Mandelbrot non critica l'approccio probabilistico all'economia di Bachelier. Né critica uno dei suoi presupposti di base: l'indipendenza delle variabili economiche. Sostiene però che le fluttuazioni possono avere una «varianza infinita». Non oscillano sempre in modo semplicemente statistico intorno ad un valore medio. Hanno una reale possibilità di discostarsi di un valore molto grande (praticamente infinito) da quel punto. Quando ciò si verifica, quando invece di piovere mezz'ora o un'intera giornata, piove per 40 giorni e 40 notti, allora il sistema evolve in modo drammatico: per poi ritrovare una nuova stabilità. In pratica significa che se il prodotto interno lordo di una nazione o un titolo in Borsa aumenta non è detto che vada da 50 a 100 passandoci per 60. Può darsi che salga improvvisamente e direttamente a 120 per poi assestar-

si a 100. Il nuovo approccio rende conto dunque, sia degli «effetti Giuseppe», che degli «effetti Noè» quotidianamente sperimentati dagli economisti (e dagli agenti di Borsa). Ma come nota il matematico John Casti esperto di analisi dei sistemi complessi (Searching for certainty, Morrow, 1990) non risponde in modo esauriente alla domanda: la conoscenza dell'andamento dei prezzi del passato può aiutarci in qualche modo a indovinare il loro andamento futuro? L'evoluzione della Borsa e più in generale dell'economia è in qualche modo predicibile? Si almeno in parte. Possiamo prevedere il futuro dei prezzi e dei mercati non con certezza assoluta ma con un'accuratezza migliore di quella offerta dalle teorie più o meno sofisticate della probabilità. Sostengono Doane Farmer, Norman Packard e tutti gli altri fautori del terzo e recentissimo approccio fisico-matematico all'economia. Le fluttuazioni dei prezzi e dei mercati non sono governate dal caso. Ma dalla causalità. L'economia è (sembra) un sistema dinamico non lineare. Governato dalle leggi del caos deterministico. Non evolve a caso. Ma seguendo percorsi disegnati da «attrattori strani». Percorsi incerti ma non casuali. Quindi, in qualche modo (abbastanza) prevedibili. Se l'economia sia davvero un sistema complesso che risponde alle leggi matematiche del caos non è ipotesi di interesse puramente accademico. Perché, come nota John Casti vi sono due importanti conseguenze pratiche. Primo: Le fluttuazioni delle variabili macroeconomiche, come il tasso di disoccupazione o la bilancia dei pagamenti, non sono variabili indipendenti. Hanno cause ben definite. Alcune sono «intrinseche» ad un sistema economico. Altre sono dovute a perturbazioni esterne. Nel primo caso è possibile minimizzarle (ma non annullarle) con opportune politiche. Nel secondo caso a nulla valgono politiche governative di stabilizzazione.

Oppure oscilla perennemente tra sviluppo e crisi tra piccoli e grandi cicli, come sosteneva Karl Marx e più di recente Kalecki e Goodwin? O ancora, ha un comportamento erratico, «mostruosamente caotico», come ha insinuato già Benoit Mandelbrot e ora sostengono i fisici della meccanica non lineare? Forse è opinione dell'economista ungherese András Bodó (Newton to Aristotle Birkhauser 1989) questi che appaiono come comportamenti diversi e inconciliabili sono solo facce diverse di un unico processo. L'economia umana cresce in modo stabile e poi salta e poi fluttua e poi torna sui propri passi. In un gioco intrinsecamente almeno in potenza prevedibile. Infatti, scrive David Ruelle fisico teorico ed esperto di sistemi dinamici non lineari (Caso e caos, Bolyai Bonnhien 1992), quando lo sviluppo tecnologico è a un livello basso l'economia sembra comportarsi come un sistema in condizione di stato stazionario di raggiunto equilibrio. A livelli più elevati di sviluppo tecnologico la spinta innovativa è tale da rompere l'equilibrio dello stato stazionario. L'economia comincia ad oscillare ed assume andamenti ciclici. Ad un livello ancora superiore di sviluppo tecnologico cicli diversi iniziano a sovrapporsi, determinando un comportamento complesso. Quando infine lo sviluppo tecnologico diventa impetuoso, com'è oggi, il sistema economico diventa turbolento. Le variazioni irregolari. La sensibilità alle condizioni iniziali elevatissima. Il caos deterministico domina i mercati. «Dello zero», commenta David Ruelle. Peccato però che l'economia si rifiuti di essere analizzata in modo convincente come sistema dinamico moderatamente complesso. Quando da una prima promettevole fase qualitativa si passa ad un'analisi profonda, ogni sforzo di ricondurre le dinamiche economiche a dinamiche caotiche diventa improvvisamente vano. «Ci troviamo oggi in una situazione irrimediabile in cui vediamo evoluzioni temporali simili a quelle dei sistemi fisici caotici ma tuttavia abbastanza diverse da impedirci di analizzarle». L'economia, dunque, sembra voler sfuggire sia alle leggi del caso che alle leggi del caos. È un motivo forse c'è. L'evoluzione dei prezzi e dei mercati dipende (anche) dalle scelte di mille e mille uomini. Scelte libere. Dettate nei casi, non dalla necessità. Che per questo, sfuggono a qualsiasi tentativo di ridurre ad un algoritmo. Per quanto complesso esso sia. Il consiglio, quindi, a quella grossa e anonima società di Wall Street è di puntare i suoi 50 milioni di dollari sulla Prediction Company e sulle conoscenze fisico-matematiche dei suoi due intraprendenti fondatori. Ma con lo stesso spirito con cui opera in Borsa. L'investimento può andare a buon fine. Ma che può anche andare incontro ad un rovescio. Nessuno in ogni caso è in grado di prevederlo.

L'autobiografia di Cecil Todes, sudafricano, affetto da venti anni dal terribile morbo

**«Io, psicoanalista, studio da 20 anni il mio Parkinson»**

Venti anni di lotta contro il morbo di Parkinson, di ricerca e di sconfitte. Uno psicoanalista sudafricano, Cecil Todes, ha raccontato in un libro la sua drammatica, lunghissima vicenda di autoanalisi, dall'insorgere del morbo ai tentativi, falliti, di curarlo attraverso le terapie più moderne. Todes ha esplorato anche la propria infanzia alla ricerca di un modello di «personalità parkinsoniana».

EVA DENELLI

Per lui è prima di ogni altra cosa una sfida. Cecil Todes medico e psicoanalista sudafricano trapiantato in Inghilterra conduce da più di vent'anni un braccio di ferro quotidiano con il suo nemico, il morbo di Parkinson. Ammalatosi a trentanove anni - destino che incombe su una persona ogni mille nei paesi industrializzati - Todes ha registrato meticolosamente ogni fase della malattia, ogni tentativo di cura, ogni vittoria e ogni insuccesso in un libro «Ombre sulla mente» (EDT Edizioni Torino lire 23.000) recentemente pubblicato in Italia.

«Todes ci racconta la storia di una malattia dura e di una dura battaglia», scrive il grande neurologo americano Oliver Saks nella sua prefazione - tuttavia l'impressione finale di chi legge non è né sinistra né triste. Vi si riconosce piuttosto un senso di coraggio e di grandi risorse individuali». Un coraggio che si traduce nell'ironia con cui Todes affronta alcuni degli episodi descritti nel libro, l'incontro con medici non sempre propriamente scrupolosi, gli effetti tra gicomici di alcune terapie. Mentre la grande nechezza di risorse interiore non solo gli consente di convivere da più di vent'anni con una malattia invalidante e avvilente senza esimersi battuto ma soprattutto gli permette di non sospendere mai un'autoesame rigoroso e spassante. Per Todes è gioca in questo naturalmente tutta la sua formazione psicoanalitica, la comprensione della malattia è indispensabile per poterla

accelerare e combattere. Il Parkinson è una tra le più diffuse malattie neurologiche in Italia: si stimano tra 100 e 150.000 le persone affette dal morbo e la percentuale di soggetti colpiti tra gli anziani è sopra ai 65 anni è intorno al 2%. Una percentuale tutt'altro che insignificante e soprattutto in parallelo con l'incremento continuo della popolazione anziana. I caratteristici tremori, le difficoltà di coordinamento motorio, sono la conseguenza della degenerazione e della morte delle cellule nervose che producono la dopamina, un neurotrasmettitore che consente la comunicazione tra le diverse aree del cervello. La progressiva riduzione della capacità di coordinamento può spingersi fino a confinare il malato all'interno di un corpo che non risponde più. In un caso su mille, come è capitato a Todes, il Parkinson colpisce anche persone molto giovani, intorno ai quarant'anni, e continua ad evolvere verso un'invalidità sempre più totale e totalizzante. Ancora oggi, nonostante gli innegabili progressi delle conoscenze sul morbo, non si sa con certezza che cosa determini la malattia. Origine genetica, traumatica, tossica in tutte queste direzioni si sta ancora lavorando, anche se appare sempre più probabile che a scatenare il Parkinson sia piuttosto una serie di cause. Dal canto suo Todes non ha dubbi: è convinto che la storia personale di ogni paziente sia un elemento fondamentale da considerare, soprattutto nei casi in cui il morbo compare molto presto.

Con la determinazione - «ven quasi da dire feroce» - che lo distingue, Todes scandaglia a fondo la propria infanzia, segnata peraltro da lutti precoci e sofferenze, cercando di intracciare uno schema, una sorta di predisposizione al Parkinson. Non riuscirà come è facile capire, a dimostrare nulla di certo, ma arriverà, comunque, a suggerire un punto di vista che non si può ignorare. «Che esista davvero una personalità parkinsoniana può essere discusso», scrive ad esempio, Saks - «ma chi voglia farlo dovrà esplorare in profondità le caratteristiche proprie dei pazienti, in particolare quelli più giovani, secondo la via indicata da Todes». E d'altra parte nell'atteggiamento di Todes non esiste nulla di preconcetto, nessuna tesi già dimostrata a priori. Al con-