

Nasce a Trieste una nuova sfida: l'«econofisica»

TRIESTE I mercati sono formati da particelle che interagiscono? I prezzi delle azioni fluttuano come i liquidi? La Borsa si può studiare applicando le leggi della fisica? A queste tre domande potrebbero seguire tre docisi «sì». Soprattutto se le pone a chi studia l'«econofisica», scienza appena nata ma in grado di calamitare l'interesse non solo degli specialisti. L'ambizioso progetto è cullato al Centro di fisica teorica, in un edificio alle porte di Trieste che ospita alcuni dei migliori cervelli d'Italia e del Terzo Mondo.

● *In Cultura*

Elena Marco

L'economia nel mirino dei fisici

I mercati? Particelle interattive. Le azioni? Fluttuano come i liquidi

TRIESTE «Econofisica? Il termine mi piace poco. Ma è certamente vero che una forte interazione tra fisici e matematici da una parte ed economisti dall'altra può risultare utilissima». Per Miguel Virasoro, direttore del Centro di fisica teorica di Miramare, l'economia è un'idea fissa fin da quando è arrivato a Trieste, cinque anni fa. Così, nel '98, il Centro ha organizzato in prima assoluta (con notevole successo di partecipazione) una Scuola sulla matematica dell'economia, che verrà ora replicata dal 21 agosto al 1.º settembre con tre temi di fin-

do: teoria evolutiva dei giochi, apprendimento adattativo, teoria dei mercati finanziari. Responsabile locale è Matteo Marsili, direttore Michele Boldrin dell'Università del Minnesota, Aldo Rustichini dell'Università di Boston, José Scheinkman dell'Università di Princeton. Sono attesi 120 partecipanti, metà dai Paesi in via di sviluppo, il resto da Italia ed Europa.

Spiega Virasoro: «Io penso che il fisico teorico, il matematico, attraverso la modellizzazione di un sistema di agenti interattivi (che simula l'organizzazione della socie-

tà), possa analizzare aspetti sui quali forse l'economista non si sofferma. Può studiare quando e come un sistema si auto-organizza, diventa più complesso. Non è un caso che Stuart Kauffman, del celebre Santa Fe Institute, nel New Mexico, abbia trovato ad

esempio una forte somiglianza tra sistemi economici e sistemi biologici nella loro evoluzione».

Ma c'è di più. A novembre partirà un progetto congiunto tra Centro di fisica e Sissa: un corso su «Modellizzazione e simulazione di realtà complesse». Obiettivo: fornire a giovani fisici e matematici una preparazione avanzata per metterli in grado di applicare le loro competenze al mondo reale. Il primo anno sperimentale vedrà la partecipazione di una decina di ricercatori provenienti da Argentina, Iran, Cina, Cuba. Poi il

corso coinvolgerà anche studenti italiani trasformandosi in un master biennale, o magari nel biennio di specializzazione previsto dalla riforma dell'università.

Durante il secondo anno, in particolare, lo studente trascorrerà uno stage applicativo in imprese o enti pubblici. Per questo sono già stati avviati contatti: a Trieste, ad esempio, con l'Azienda sanitaria, alla Regione Lazio per l'interpretazione di dati magnetocefalografici, nonché con alcune compagnie di assicurazione nel settore della valutazione del rischio.

f. pag.



TRIESTE I mercati sono formati da particelle che interagiscono? I prezzi delle azioni fluttuano come i liquidi? In altre parole la Borsa si può davvero studiare applicando le leggi della fisica? A queste tre domande potrebbero seguire tre docine «sì». In particolare se ponete i tre quesiti a chi studia l'econofisica, scienza appena nata ma in grado di calamitare l'interesse non solo degli addetti ai lavori.

Non chiedete, però, agli econofisici di sbancare la Borsa di Wall Street. Sarebbe una provocazione intollerabile visto che le ricerche che li impegnano al Centro di fisica teorica di Trieste - eh sì, l'econofisica è nata anche nel capoluogo giuliano - non sono mirate a compiere colpi miliardari, ma piuttosto a trovare soluzioni complesse a problemi (apparentemente) semplici.

Detto così sembra quasi un controsenso. In realtà la ricerca che dal '97 impugna il gruppo di studiosi del Centro di Miramare, è riservata a chi si è già lasciato alle spalle lauree, dottorati, post-doc e master fatti in giro per il mondo. Fisici e matematici «con i fiocchi» che cercano di unire e quasi fondere l'economia con la fisica.

Il fatto curioso è che l'ambizioso progetto non si culla in una blasonata università statunitense, ma in un edificio che sta alle porte di Trieste e che ospita alcuni dei migliori cervelli d'Italia e del Terzo Mondo. Questi ricercatori compongono un sottogruppo del team di materia condensata, nucleo storico all'interno del Centro.

Ad occuparsi di fisica statistica e di sistemi complessi, in sostanza l'abc dell'econofisica, sono in tutto una decina di studiosi, compresi quelli che fanno capo alla Sissa, la Scuola internazionale superiore di studi avan-

zati, che ha sede a fianco del Centro di Miramare. Il cuore della «squadra», tuttavia, è composto da Matteo Marsili, Riccardo Zecchina, Silvio Franz e Alessandro Vespignani, che insieme con altri docenti e studenti, sono il «motore» di questa scienza dal nome bruttino ma dai traguardi suggestivi.

Che cosa potrebbe riservare in concreto l'econofisica? «In futuro si potrebbe riuscire a predire il comportamento di un sistema complesso qual è la Borsa - spiega Riccardo Zecchina, torinese, 37 anni, laurea in ingegneria elettronica e in fisica a Torino, dottorato con Tullio Regge - Ma prima di quel

giorno dovremo studiare a lungo e soprattutto collaborare assiduamente con gli economisti».

In effetti il gruppo di ricercatori «triestini» (d'adozione) ha cominciato subito a porre le basi di una ricerca che potrebbe portare ad esiti sorprendenti. Da due anni con loro collabora un economista di origini italiane, Al-

do Rustichini, che vive e lavora a Boston. Rustichini è un economista un po' particolare perché è anche un matematico che conosce a fondo la teoria dei giochi. Proprio questa teoria è stata il terreno d'incontro del bostoniano Rustichini con Marsili e Zecchina. «Giochi - precisa subito Zecchina - che, quando sono svolti da più «agenti» o «attori», diventano un modello di mercato».

Da qui ad entrare in Borsa il passo è breve. «Adesso stiamo cercando di capire - continua Zecchina - come un'informazione che proviene dal mondo esterno viene inglobata dal mercato e finisce per determinare prezzi e quotazioni». Provocando, in

alcuni casi, tempeste valutarie, impennate di titoli o paurosi «crac». Come si fa ad analizzare le fluttuazioni di mercato adottando strumenti presi a prestito dalla fisica? Ai «modelli» che vengono forniti dagli stessi economisti si applicano tecniche e regole fisiche e matematiche.

«L'idea che sta dietro a tutto questo lavoro - intervista Silvio Franz, romano, 37 anni, laurea e dottorato in fisica a Roma sulle reti neurali, post-doc a Parigi su problemi di fisica ispirati alla biologia - è che, se qualche fenomeno interessante avviene all'interno di un modello semplice, è probabile che questo stesso fenomeno



Saranno forse gli econofisici di Trieste a «sbancare» la Borsa di Wall Street? Per il momento è meglio non chiederlo, ma in futuro... Sotto, nella foto Lasorte, da sinistra, Silvio Franz, Riccardo Zecchina e Alessandro Vespignani al Centro di fisica teorica.

possa presentarsi nella realtà, e quindi in una situazione complessa».

Nella pratica ciò avviene utilizzando in modo intensivo il computer. Ciò consente di trasferire a situazioni complesse i metodi per lo studio di sistemi fisici.

«Quando il modello di mercato passa dall'essere efficiente al non esserlo - intervista ancora Zecchina - ovvero quando prezzi e ricavi si controbilanciano, in questa transizione, il sistema entra in una fase turbolenta. Non essendoci più equilibrio, i presupposti sui quali si fonda la micro-economia vengono messi in discussione.

Questo fenomeno non è che uno dei capitoli dell'eco-

nofisica nella quale ogni studioso si occupa di un settore specifico. Alcuni, ad esempio, esaminano solo i dati di mercato. «Noi invece - puntualizza Zecchina - collaboriamo con economisti che sono matematici e con loro studiamo quei modelli che gli economisti credono essere rilevanti».

Il passaggio dalla teoria alla pratica arriverà in futuro. È probabile però che si giunga alla prima applicazione con l'introduzione del concetto di «transizione di fase» in ambito economico. «Proprio da qui - continua - si potrebbe arrivare persino ad elaborare previsioni di un certo interesse».

Ciò che preoccupa un po'

gli studiosi è che l'econofisica venga banalizzata e si trasformi in una disciplina all'ultima moda e che finisca sulla bocca di chi vuol fare affari in Borsa facendo lavorare insieme fisici ed economisti. L'importante è procedere su binari scientifici. Le leggi del ferromagnetismo, ad esempio, sono utili per capire che cosa sono e come si comportano i modelli microscopici di mercato.

«I mercati finanziari sono sistemi complessi ben definiti che per giunta vengono continuamente monitorati, secondo per secondo», aggiunge Alessandro Vespignani, 35 anni, romano, laurea a dottorato in fisica a Roma, ricercatore negli Usa e in Olanda, esperto in crescita frattale e nell'auto-organizzazione critica. E i fisici studiano da sempre i modelli dei sistemi complessi, usando gli strumenti e le metodologie sviluppate dalla meccanica statistica e dalla fisica teorica.

Più che di econofisica Vespignani preferisce parlare di «scienza della complessità» e sottolinea come nuova scienza interdisciplinare (che mette insieme task-force composte da fisici, biologi, matematici ed economisti) non sia una novità. Dalla teoria della probabilità che risale al secolo scorso si è arrivati negli anni Quaranta alla teoria dei giochi e negli anni Settanta alla teoria del caos e ai frattali.

Tra gli anni Ottanta e Novanta si è sentita, tuttavia, l'esigenza di collaborare insieme, di collegare le diverse scienze. Un po' come quando si avvertì per la prima volta la necessità di raccogliere e ricordare il Sapere in un'enciclopedia. Rispetto ai nostri antenati, però noi possediamo un'arma in più. Piaccia o no, il computer è l'anima elettronica della Scienza. Econofisica compresa.

Applicazioni nella realtà

Crac in Borsa? È «scientifico»

L'econo-fisica è l'unione dell'economia con la fisica. O meglio, l'applicazione delle leggi della fisica teorica in particolare alla finanza. Uno degli aspetti più interessanti riguarda l'fondamento dei titoli in Borsa e l'analisi delle situazioni che portano ad impennate o crac a seguito di un evento esterno, che può sembrare irrilevante. Perché succede che da un giorno all'altro le quotazioni dei titoli impazziscono? A cercare di trovare una spiegazione scientifica sono gli econofisici. E i loro studi teorici in futuro potrebbero riservare imprevedibili applicazioni nella realtà.



TRIESTE Le predizioni sono possibili, ma questi ricercatori non sono stregoni. Studiano in teoria e quando possibile applicano nella pratica, come in passato hanno fatto illustri scienziati. Il primo a tentare un approccio matematico con l'econo-

mia è stato l'inglese John Maynard Keynes, soprattutto negli anni Trenta. Eclettico e geniale, è stato matematico, economista, scrittore, saggista. La «rivoluzione» è avvenuta nel '44 con due grandi matematici - John von Neumann (uno dei pa-

dri del calcolo elettronico) e Oscar Morgenstern - che hanno pubblicato «Teoria dei giochi e comportamento economico». A questi vanno aggiunti, infine, tre matematici insigniti di altrettanti Premi Nobel per l'economia: Kenneth Arrow (1972), Ge-

Ricercatori non «stregoni» pronti a calarsi nella realtà

rard Debreu (1982) e John Nash (1994).

Oggi i ricercatori del Centro di fisica teorica si trovano a raccogliere dunque un'importante eredità. Rispetto ai loro predecessori, però, sentono più che mai il bisogno di «evadere» dalla teoria e trovare applicazioni pratiche e giochi concreti a quanto ha elaborato a tavolino. Il primo «comandamento», quindi, è risolvere problemi che appartengono al quotidiano.

Un esempio? Decongestionare il traffico urbano utilizzando modelli matematici virtuali. Un tentativo che consente di far uscire dalla terra d'avorio i ricercatori del Centro e rendere i loro studi utili, nel senso più concreto del termine, alla collettività. Dei problemi del traffico si parla, comunque, da molto tempo tanto da essere diventati quasi un «classi-

co» in ambito fisico-matematico.

Interessanti applicazioni delle leggi della fisica si possono ottenere poi in medicina, biologia, climatologia fino ad arrivare all'industria (ad esempio nel settore tessile). A questo punto servono partner un po' audaci. Meglio pubblici o privati? Gli studiosi del Centro di Miramare non fanno differenza. Vanno bene tanto le istituzioni pubbliche (Comuni, Province e Regioni), quanto i soggetti privati (aziende e industrie in primis). Largo quindi alle partnership e, perché no, anche all'inter-
nship. In questi ultimi anni si è imparato, tra l'altro, come affrontare problemi che presentano un disordine intrinseco, e come risolvere problemi combinatori e di ottimizzazione. Non c'è che l'imbarazzo della scelta.

a.m.