

Come un modello della competizione biologica
sviluppato da Volterra e Lotka negli anni Venti
può descrivere e prevedere fenomeni economici e sociali.

DARWIN E LA RECESSIONE

Cesare Marchetti

La storia comincia circa dieci anni fa quando venni a Vienna come *Research Scholar* in un istituto Russo-Americano per lo studio dei grandi sistemi, lo IIASA. A quel tempo la cosiddetta crisi energetica era al centro dell'attenzione politica ed al centro dell'attività dell'istituto. Avendo alle spalle un'esperienza molto variegata, mi fu proposto uno studio di fondo: *Individuare una logica unitaria nella dinamica storica dei mercati energetici*. L'impresa mi apparve allora assolutamente disperata. Ma poiché avevo preso questo lavoro come un *otium* dopo le mie fatiche manageriali, accettai la proposta. Potevo permettermi il lusso della sconfitta.

Passai un anno a meditare, e soprattutto a condannare la diabolica falsità dei grandi modelli che furoreggiavano all'epoca. Falsità di cui oggi sono ormai quasi tutti convinti. Io mi convinsi che se un meccanismo c'era andava cercato nel profondo, non nel contingente. E doveva avere un carattere generale, l'energia non essendo dopo tutto che una merce come tante altre.

Quando sono alle strette per risolvere qualche problema in sistemi complessi, cerco spesso ispirazione nei processi biologici. Questo, coll'argomento che i sistemi biologici per stare in giro tre miliardi di anni han dovuto risolvere una marea di problemi. La loro biblioteca di soluzioni, del fattibile, è immensa e variatissima. Per restare nel semplice feci un'ipotesi semplice: che i sottosistemi energetici, le energie primarie, legna, carbone, petrolio, gas, fossero as-

similabili a delle specie in competizione. Idea già nell'aria, ma mai sistematicamente sfruttata.

Un concetto essenziale nella biologia delle popolazioni è quello della nicchia biologica. Rappresenta la capacità del sistema esterno ad ospitare una popolazione. Rappresenta cioè l'insieme delle limitazioni che definiscono il massimo livello di crescita della popolazione. Rovesciando l'analogia, la nicchia biologica per una fonte energetica primaria è data dal mercato energetico totale. Ovviamente il petrolio, tanto per dare un esempio, non può coprire più del cento per cento del mercato energetico.

Tali concetti sono molto belli, soprattutto se si possono mettere in numeri, e così fare un confronto fine con il mondo esterno. A questo han provveduto due ricercatori di rango, Alfred Lotka e Vito Volterra che negli anni Venti arrivarono a metterli sotto forma di equazioni matematiche.

Volterra, che all'epoca era professore a Pisa, ci arrivò cercando di soddisfare le curiosità di un suo allievo che aveva osservato periodici cambiamenti nella composizione del pescato nell'Adriatico. Formalizzò in sostanza il vecchio concetto, che il pesce grosso mangia quello piccolo quando lo becca, e questo l'alga. Le equazioni ne preservano la brutale semplicità, ma la cosa affascinante è che anche descrivono con grande fedeltà la dinamica nel tempo di strutture estremamente complesse come popolazioni di specie viventi in competizione tra di loro. La loro genialità sta appunto qui.

La Fig. 1 ci porta al dunque. Applicando queste idee e questa matematica alla dinamica delle fonti energetiche primarie a livello mondiale si ottiene una descrizione precisa dei fatti su un arco di tempo di oltre cento anni. Riferendosi alla figura, le linee lisce e spesso rappresentano le equazioni, quelle sottili e spiegazzate i fatti, cioè i dati statistici.

Devo dire che il risultato produsse un certo scalpore soprattutto per le sue implicazioni. Primo perché il problema si era risolto in una struttura di semplicità Kepleriana. Secondo perché il "sistema" mostrava stabilità ed autoconsistenza *secolare*. Con tutto quello che è successo nell'ultimo secolo. Terzo perché questa stabilità rendeva concettualmente possibili previsioni quantitative a lungo termine.

Restavano da vedere i limiti dell'applicazione. Con queste tecniche abbiamo finora analizzato circa mille sottosistemi, tratti da ogni dove e da ogni tempo. Mi sento di conseguenza piuttosto sicuro nel mostrare ora la linea progressiva di attacco al problema della recessione.

Le curve della Fig. 1 hanno un punto di partenza, quando la fonte energetica corrispondente raggiunge la quota di un percento del mercato, ed una pendenza, cioè una certa velocità caratteristica di penetrazione. Queste due informazioni provengono da misurazioni empiriche e vanno inserite nelle equazioni. In altre parole l'analisi della competizione alla Volterra non permette di prevedere *quando* un nuovo concorrente apparirà

all'orizzonte punto di ovvia debolezza se si vuol usare il sistema in modo predittivo. Anche se come nel caso specifico, i concorrenti impiegano circa cento anni per arrivare al cinquanta per cento del mercato, per cui sono innocui per lunga pezza dopo la nascita. Vedi il nucleare ormai vecchio di vent'anni.

Per risolvere il problema del quando dovrei fare un ulteriore salto in astrazione. Supposi che le varie fonti energetiche erano tecnologie in competizione e dunque la dinamica delle tecnologie tout court poteva rivelare gli altarini di quelle energetiche. Il prof. Gerhard Mensch dell'Università di Berlino aveva appena pubblicato un libro sull'innovazione, che si distingueva dagli altri per la omogeneità delle datazioni, un'innovazione essendo sempre associata alla data della sua prima commercializzazione. Egli aveva anche trovato che queste innovazioni, negli ultimi centocinquanta anni eran venute fuori in pacchetti, od ondate, assai ben definite. Feci allora l'ipotesi che un'innovazione possa essere trattata *per se*, indipendentemente dalla sua natura, così come un'auto sia essa rossa o gialla. In questa visione le innovazioni sono prodotti a caccia di un mercato, di una nicchia, il mercato dell'innovazione. Poiché l'osservazione è fatta a posteriori, cioè a nicchia piena, la misura delle dimensioni della nicchia è data dal numero di innovazioni nell'ondata.

Questi ragionamenti possono apparire tirati per i capelli, ma come la Fig. 2 mostra sono poi di fatto fermissimi. Le innovazioni degli ultimi centocinquanta anni sono solidamente organizzate da tre equazioni logistiche, soluzioni di quelle di Volterra e tipiche appunto sia una specie vivente che si espande in una nicchia, che di un prodotto che penetra un mercato. Nella Fig. 2 le "partenze" della Fig. 1 sono sovrapposte, mostrando che le ondate di innovazione e le nuove fonti energetiche partono insieme. Poiché le regolarità interna delle ondate di innovazione,

e la loro spaziatura nel tempo di 55 anni sul punto medianb, permette di calcolare le successive, il mio secondo problema appare dunque risolto. Incidentalmente, la quarta linea, senza punti sperimentali, è calcolata e si sposa benissimo con la linea dell'energia nucleare in cui inizio almeno è sperimentale. In altre parole l'energia nucleare appare nata al momento giusto e cheché se ne blateri, resterà.

I problemi sono come le ciliege, una ne tira l'altro e questi cinquantacinque anni piovuti dal cielo suscitavano subito intense curiosità. Dopotutto l'innovazione è una cosa grossa e non pulserà di certo in solitudine. L'analisi di numerosi sottosistemi diede infatti un risultato prevedibile: *tutto pulsa*. Si può ad es. guardare allo sviluppo delle infrastrutture di trasporto negli Stati Uniti, canali, ferrovie, strade pavimentate, linee aeree, e si vede che le rispettive lunghezze crescono logicamente in una cinquantina d'anni (dal 10% al 90% della lunghezza finale) ed i loro punti di mezzo (50% della lunghezza finale) sono appunto spazati di circa 55 anni.

Nella Fig. 3 sono riportati gli *starts* delle metropolitane nel mondo, dal 1850 ad oggi. Lo start è la data di inaugurazione della prima linea, presa come indicatore fisico dell'inizio della costruzione della rete. Analogamente al caso delle innovazioni, queste partenze sono considerate come oggetti sciolti, organizzati poi dalle immancabili logistiche. In altre parole si apre periodicamente, a livello mondiale, una domanda di metrò, assimilabile ad una nicchia biologica, riempita ovviamente da una popolazione di metrò. Questo significa due cose, primo che il mondo è un oggetto unico visto che i fatti sono organizzati da una singola equazione, secondo che è possibile prevedere la domanda di nuovi metrò, perlomeno all'interno di un'ondata, come del resto mostra nella Fig. 3 la linea con dati solo su una metà parte.

Per illustrare come queste cicli-

cià percolino nel profondo riportato anche in Fig. 4 alcuni risultati su omicidi e mezzi per eseguirli: la curva oscillante in alto della figura serve come *orologio*. Rappresenta la deviazione della tendenza secolare dei consumi di energia elettrica e di energia totale negli Stati Uniti che sono sempre la cavia prediletta per via della qualità e leggibilità delle loro statistiche. Ma sia ben chiaro che il mondo è tutto sincronizzato. La scelta dell'energia per *l'orologio* è suggerita dal fatto che dà una buona misura d'insieme dell'agitazione del sistema con la parte in salita coincidente con il periodo di boom e quella in discesa con la recessione. I morti ammazzati invece sono una buona misura d'insieme degli umori dell'Es. I risultati sono al solito sconcertanti. Non solo la pulsazione ha un periodo di circa 55 anni, ma la modulazione è fortissima. Il rapporto tra massimo e minimo è di circa due per gli omicidi, e di circa tre per le armi (fuoco e taglio). Anche la posizione dei massimi è curiosa, il massimo degli omicidi è al centro della recessione (1983) ed il minimo al centro del boom (1956). Per ciò che riguarda le armi (schematizzando un po') si spara durante il boom e si accoltella in fase recessiva. Sono preparato al sollazzo delle interpretazioni sociologiche.

Manca ancora un passo alla recessione. Le linee della Fig. 2 mostrano le date di partenze delle innovazioni, le gemme che si sviluppano poi in rami vigorosi. Quanto tempo prende questo sviluppo e dove si fermerà? Per studiare questa parte del processo presi l'automobile come archetipo di prodotto, al solito per via delle buone statistiche e lo studiai dal 1900 ad oggi; ma soprattutto nel periodo postbellico quando l'auto è esplosa nei Paesi industrializzati. Comincio a sentirmi un po' noioso continuando a dire le stesse cose, sia pure a livelli diversi. Le auto si comportano come specie viventi, es. batteri che crescono nel loro brodo. La Fig. 5 dà, questa volta in chiaro, la crescita

della popolazione di auto (auto immatricolate) in Italia. L'equazione è seguita con efferata precisione fino a riempire la nicchia (saturazione di mercato nel senso d'insieme degli *oggetti in uso*). Guardando la cosa a livello mondiale si vede che ciascun Paese ha la sua equazione, ma finalmente i mercati saturano insieme perché gli ultimi arrivati (es. Giappone) vanno più veloci. L'auto non è un caso speciale. Anche gli altri prodotti fan più o meno lo stesso, e la cosa interessantissima è che il tempo per arrivare verso la saturazione è sempre eguale, quaranta - cinquant'anni.

Siamo ora armati per l'ultimo passo. Le innovazioni nascono insieme, hanno un tempo di crescita simile e dunque saturano insieme. In un mercato saturo si vende solo per la sostituzione, dunque ad un livello sostanzialmente fisso. È quello che è successo ad es. agli autoveicoli negli ultimi dieci anni. La crisi petrolifera non ha niente a che vederci, perché le equazioni delle popolazioni di macchine erano impostate già prima e sono conservate dopo (Fig. 5).

Una produzione fissa non sarebbe così terribile se il sistema non fosse dinamico. Gli operai vogliono salari migliori, la concorrenza incalza e poi c'è l'abitudine a cercare di migliorare la produttività. Produttività in aumento e produzione fissa significa ridurre l'impiego. Come abbiamo visto *per tutti* quelli che son partiti insieme con l'ondata d'innovazione centrata nel 1937, che è poi la nostra. Basta un modesto aumento di produttività del 2% per anno per dare un 20% di eliminazione in dieci anni. Non a caso la disoccupazione ufficialmente registrata nei Paesi industrializzati si aggira sul dieci-quindecim per cento della forza lavoro malgrado tutti gli sforzi per cambiar nome ai disoccupati.

L'altro aspetto molto duro che l'orologio della Fig. 4 mostra è che questa recessione durerà fino alla metà degli anni Novanta. È vero che l'ondata di innovazioni calcolata in Fig. 2 è già partita e si svi-

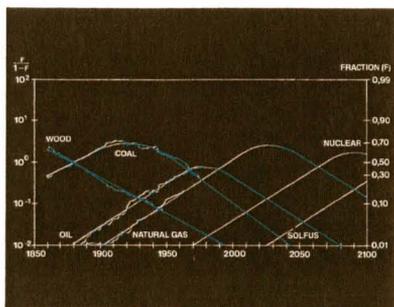


Fig. 1 - L'evoluzione della struttura del mercato delle energie primarie negli ultimi centotrenta anni è racchiusa in questo grafico. Le quote di mercato sono riportate per alcuni valori. Le scale non sono lineari, non interpolare! Le equazioni, in linea piena, possono essere usate predittivamente e mostrano che il sistema energetico sarà dominato dal metano per i prossimi cinquant'anni.

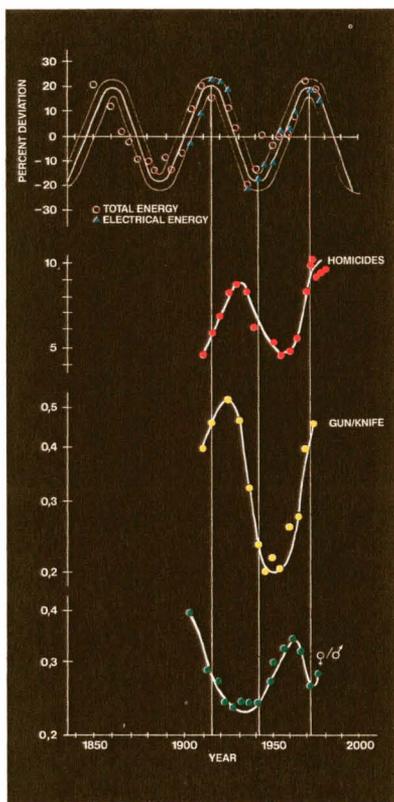


Fig. 4 - Periodicità nel comportamento sociale (USA). La curva in alto riporta le deviazioni dalla tendenza secolare per i consumi di energie e di elettricità. La seconda il numero di omicidi in relazione alla popolazione. La terza il rapporto tra omicidi commessi con arma da fuoco e quelli con arma da taglio. La quarta, rapporto tra donne ed uomini, si riferisce alle vittime. Tutte le curve mostrano una periodicità di circa cinquant'anni.

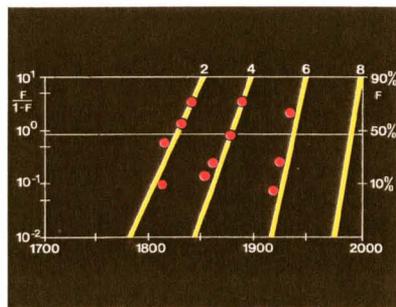


Fig. 2 - Le quattro linee molto inclinate descrivono le ondate innovative. I valori sulla scala riportano la percentuale delle innovazioni già partite, rispetto al totale nell'ondata. I punti sono i dati empirici. L'ondata no. 4 è calcolata e bisognerà aspettare il 2000 per la sua completa verifica.

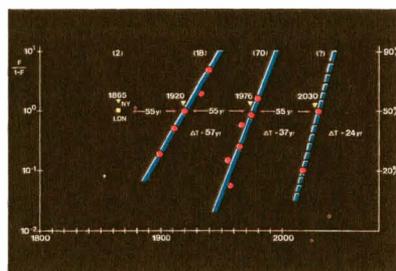


Fig. 3 - "Starts" delle metropolitane a livello mondiale. Le date di inizio dell'operazione si raggruppano in ondate. La prima contiene due soli casi, NY e Londra. I valori sulle scale indicano le percentuali di Metrò già in operazione, rispetto al totale nell'ondata. L'ultima ondata è a metà. Si può valutare che nel mondo ancora una trentina di nuove città avranno il loro Metrò prima della fine del secolo.

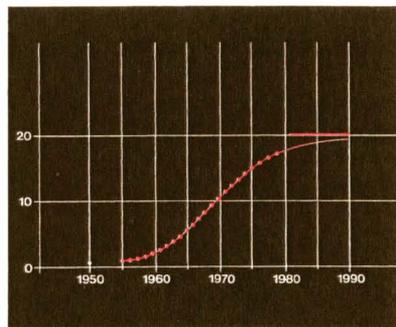


Fig. 5 - Consistenza del parco macchine in Italia, in milioni. I punti riportano i dati statistici, e la linea l'equazione logistica che li interpola. In prossimità del livello di saturazione possono inserirsi delle oscillazioni, come del resto nel caso di sistemi biologici. Le "crisi" petrolifere del 1974 e del 1979 non intaccano la regolarità della curva.

lupperà molto intensamente durante i prossimi dieci anni. Purtroppo sono solo gemme, e per poter venir in salvataggio all'economia bisogna che le iniziative corrispondenti acquistino corpo e dimensione. La cosa certa è che i prossimi dieci anni saranno gli anni d'oro degli imprenditori audaci. Il sistema li chiama, non a caso l'ideogramma cinese che esprime il concetto di *crisi* è composto di due parti, l'una che significa *pericolo* e l'altra *opportunità*. Esperienza filtrata nei millenni.

A questo punto penso che l'immagine sia molto chiara anche se di necessità estremamente schematica. Ricorda molto Schumpeter nelle sue linee essenziali. È però quantitativa e costruita a prescindere da considerazioni monetarie. Possiamo ora porci la questione di cosa si possa fare per almeno temperare i problemi, soprattutto quello della disoccupazione. È chiaro che la recessione è un fatto strutturale e rappresenta un periodo di transizione tra due configurazioni produttive. Tutti i tentativi fatti nel lontano passato ed in quello recente per accelerare questa transizione sono ovviamente falliti. Ci sono degli orologi psicologici e culturali che marcano i tempi un po' dappertutto e bisognerà capire molto di più prima di cercar di sregolarli. Come abbiamo visto nel caso dell'energia in Fig. 1, due guerre mondiali non li hanno toccati.

Non c'è dunque da sperare molto in miracoli alla Reagan né in magie finanziarie. Anzi, i capitali che in fase di boom vanno naturalmente a nutrire l'espansione, vagano ora in bande a specular per il mondo creando instabilità che sottili umori nella fiducia possono liberare generando un qualche bel crack di stagione. I tempi sono maturi.

La grande industria nata dall'onda innovativa degli anni quaranta deve far fronte come detto a mercati rigidi ed operare in regime cannibalico. L'unica azione possibile è di lasciare che cerchi di sopravvivere, ed un elemento es-

senziale è di liberarla dai vincoli di occupazione. È chiaro che nel suo insieme continuerà a produrre disoccupati, per altri dieci anni, al ritmo dell'aumento di produttività, cioè due-tre per cento per anno.

Quanto procede tira al triste, né d'altronde i tempi sono allegri. Guardiamo alle possibili azioni positive *compatibili col contesto*. Come abbiamo detto c'è uno sfasamento tra formazione e impiego di capitali che genera capitali vaganti. Lo Stato li cattura sotto forma di prestiti e li ributta nel giro come moneta corrente. Keynes ha dato dignità intellettuale al processo creandogli una teoria attorno, ma l'idea è troppo naturale perché non fosse esistita anche prima. Le ferrovie italiane ad es. sono state costruite in tre ondate (logistiche!) tutte dentro periodi recessivi, la seconda, per 6000 km di linee, centrata sul 1890, proprio in fondo al pozzo.

Questi soldi non sono mai restituiti, neanche in Paesi considerati seri come gli Stati Uniti e la Gran Bretagna, perlomeno negli ultimi secoli che ho esaminato attentamente. Amen. Ma che almeno siano spesi bene nel senso di lasciare dietro opere utili al sistema. Qui l'analisi alla Volterra provvede affilati utensili di scelta. Le ferrovie ad es. che "saturarono" negli anni Trenta, più che cadaveri sono reperti archeologici; le autostrade sono appena saturate, perlomeno in Europa, mentre le metropolitane sono in grande domanda come anche la Fig. 3 chiaramente mostra. I tempi sembrano dunque maturi per un'IRI-Metrò magari dotata di centomila miliardi.

Una cosa di cui ormai anche i sindacati si stanno convincendo, è che i posti di lavoro sono delle "configurazioni sociali" con tempi di vita finiti, e dunque soggette a creazione e distruzione continua. Come dicono i napoletani i lavori si inventano. Questa invenzione avviene di solito a livello individuale e bisogna cercare di liberarla dai famosi lacci e laccioli. In Italia, è doveroso dire, che con il

cosiddetto sommerso, l'invenzione non dorme. Anche se i burocrati mi odieranno, devo affermare che il sommerso appare una sanissima reazione del sistema alla fase recessiva dell'economia. Visto che li ho già nemici, dirò di più, bisognerebbe dargli una mano liberando forze fresche. Tanto per dare un esempio, volutamente per eccesso, chiudere le ferrovie, lasciando i loro duecentomila dipendenti a pieno stipendio per una diecina d'anni. Questo da un lato permetterebbe di risparmiare soldi (il deficit è superiore al monte stipendi) dall'altro libererebbe quella competenza, creatività ed iniziativa che oggi è inutilmente congelata. Un esperimento in micro fatto a suo tempo dalla Olivetti mostra che questo è l'effetto.

Un altro meccanismo molto discusso, anche perché visto da un'altra angolatura, è il part-time. Molte persone hanno paura a lasciare un lavoro noto e sicuro per lanciarsi in qualcosa di nuovo ed insicuro. Il part-time permette di temperare il rischio dando il tempo di intraprendere e la sicurezza di non restare all'addiaccio. Sia ben chiaro che non cerco di convincere nessuno, lo farà la violenza delle cose.

A questo punto devo tirar i remi in barca. Che le idee di Volterra sui pesci ci dicano molto sull'operare delle società umane, spero di averlo sia pur molto schematicamente tracciato. Ed è anche chiaro che le nostre società sono organismi potentemente autoregolati, il che in principio permette delle solide previsioni quantitative. Questo determinismo parziale è ben noto agli operatori che vi si inseriscono d'istinto. Volterra fornisce utensili che possono fare di più.

Ci si può chiedere perché funzioni così bene. Risponderò con un messaggio cifrato: Le strutture culturali che gestiscono la società e quelle del DNA che gestiscono le strutture biologiche, operano con diversi sustrati ma con le stesse regole del gioco: La vita, tutto sommato è un gioco.