

le *Recherches* un trattato ammirevole e affermò che la teoria economica avrebbe dovuto fondarsi sull'analisi di Cournot o almeno sul suo metodo. Marshall, benché critico verso alcuni aspetti dei modelli di Cournot, ne fu grande estimatore. Edgeworth scrisse la voce *Cournot* per il *Palgrave Dictionary of Economics*. Irving Fisher⁷ curò la traduzione inglese del testo di Cournot, cui aggiunse un insieme di accurate note critiche. La teoria economica contemporanea si riconosce debitrice a Cournot dell'analisi della domanda, della definizione di concorrenza perfetta, dell'analisi dell'oligopolio, dell'idea di equilibrio di Nash.

Nel 1883 Joseph Bertrand (1822-1900), un famoso e potente matematico francese, attaccò con asprezza in una recensione le *Recherches sur les principes mathématiques* di Cournot. La critica di Bertrand aprì una controversia sul modello di duopolio di Cournot, controversia che ha originato un importante dibattito sulla teoria dell'oligopolio. Più di recente, tra gli storici vi è stata discussione sull'interpretazione della funzione di domanda, la *loi du débit* introdotta da Cournot nel IV capitolo delle *Recherches*.

Gli economisti della scuola neoclassica raccolsero il messaggio del primo libro di Cournot; non prestarono attenzione invece alle opere successive. Le sue opere filosofiche hanno ricevuto attenzione critica dai filosofi, soprattutto nella cultura francese, nell'ambito del dibattito sulla filosofia della scienza. Un interessante testo su Cournot che salda i due aspetti della sua opera è stato pubblicato da C. Menard. Paola Dessì, in un bel libro sulla storia del calcolo delle probabilità, espone le tesi di Cournot sulla probabilità confrontandole con quelle di Laplace e di Poisson. Un lungo capitolo è dedicato a Cournot nella rassegna dei primi scritti di economia matematica scritta da R.D. Theocharis.

BERTRAND J., "Théorie mathématique de la richesse sociale, de M. Walras et *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses*, de M. Cournot", in *Journal des Savants*, 1883.

BRUN J., ROBINET A. (a cura di), *A. Cournot. Etudes pour le centenaire de sa mort* (1877-1977), Vrin, Paris 1978.

DESSÌ P., *L'ordine e il caso. Discussioni epistemologiche e logiche sulla probabilità da Laplace a Pierce*, il Mulino, Bologna 1989.

EDGEWORTH F.Y., "Cournot", in *Palgrave, Dictionary of Political Economy*, Macmillan, London 1894-1908.

FISHER I., "Cournot and Mathematical Economics", in *Quarterly Journal of Economics*, gennaio 1898.

MENARD C., *La formation d'une rationalité économique. A.A. Cournot*, Flammarion, Paris 1978 (trad. it. *La formazione di una razionalità economica. A.A. Cournot*, Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma 1986).

THEOCHARIS R.D., *Early Developments in Mathematical Economics*, Macmillan, London 1983.

WALRAS L., "Cournot et l'économie mathématique", in *Gazette de Lausanne*, luglio 1905.

7. I. Fisher (1867-1947), fu un famoso economista statunitense, fondatore nel 1930 della *Econometric Society* e pioniere nell'applicazione dei metodi matematici alla teoria economica.

4.5 Nota storica

La scienza sociale tra meccanica e biologia

L'idea che lo studio delle società umane debba essere l'oggetto di una particolare scienza è un'idea recente nella cultura occidentale. Secondo questa idea, lo studio delle società umane forma l'oggetto di un insieme di discipline scientifiche che considerano i vari aspetti della vita in società, come la vita economica, la struttura familiare, la vita pubblica, le forme del potere politico e via dicendo. Nella cultura contemporanea le 'scienze sociali' includono discipline quali l'antropologia, la sociologia in tutte le sue ramificazioni, l'economia, la politica. L'oggetto di queste scienze particolari non è nuovo, perché naturalmente la riflessione sulle vicende dell'umanità ha proceduto con lo svolgersi stesso della storia e ogni popolo ha prodotto pensiero sui pericoli del vivere in società, sull'economia, sull'etica, sul diritto, sul potere politico. I manuali di storia del pensiero economico si aprono di norma con un richiamo ai problemi economici trattati nella *Repubblica* di Platone e nella *Politica* di Aristotele e proseguono poi con più estesi riferimenti alla scolastica medioevale, che ha discusso a lungo questioni di economia.

Il pensiero sul senso e sui modi della vita associata appartiene alla cultura antica quanto a quella contemporanea. La cultura religiosa ha dettato per millenni precetti e regole della vita in società. Persino la raccolta di dati e notizie sulla vita delle diverse società, per quanto sia divenuta più ampia e sistematica nella cultura contemporanea, è un'attività che ha radici antiche quanto lo scrivere storia. La novità della scienza sociale contemporanea è quindi una novità di metodo: è la presunzione che lo studio della società abbia il carattere appunto di una scienza. Lo studio della società deve essere svolto con le finalità e i metodi del lavoro scientifico.

Che cosa significa scienza? Perché tanta importanza a questa questione di metodo e di nome? Che cosa è il metodo scientifico? Alla fine del XVIII secolo l'esempio è quella della fisica: le leggi del moto e le nuove teorie astronomiche newtoniane. La nuova scienza newtoniana sembra essere il modello per la conoscenza non solo del mondo fisico, ma anche del mondo umano. La nuova fisica matematica scopre le leggi della natura scritte in linguaggio matematico, le leggi del moto dei pianeti o della caduta dei gravi; sorge la suggestione di scoprire leggi anche nel mondo dei fenomeni umani, leggi che possano essere scritte in forma matematica come quelle della natura. Le regole della scienza newtoniana chiedono attenzione alla raccolta dei dati, osservazione controllata dei fenomeni, esperimenti come conferma della bontà delle ipotesi e delle teorie. Anche questa è una potente suggestione che guida lo studio rinnovato della vita associata.

Al di là di queste suggestioni intellettuali, non fu facile definire quale dovesse essere il modello del discorso scientifico e come esso potesse essere applicato nello studio delle vicende umane. Tra la fine del XVIII secolo e la fine del XIX secolo molti intellettuali appassionati allo studio della società si im-

pegnarono proprio in questa sfida, con risposte varie e spesso divergenti. In sintesi tre sono le strade che i maggiori studiosi della società vedono di fronte e che talvolta tentano di conciliare o coordinare in un unico sistema della conoscenza.

La prima via è quella di seguire il modello principe della fisica matematica: imitare il modello della meccanica, ossia lo studio matematico delle leggi del moto o attingere ai nuovi settori della fisica matematica, che il progredire del discorso scientifico nel corso del XIX secolo offre alla curiosità intellettuale di scienziati di professione e cultori intelligenti. Questa prima via è stata quella più seguita nella costruzione della teoria economica, in particolare nel tentativo di fondare su solidi principi matematici la teoria del mercato. I concetti di equilibrio, stabilità, statica, dinamica appresi dalla meccanica divengono così concetti fondamentali per descrivere le condizioni dei mercati. L'analisi meccanica, cioè il ricorso ai concetti della meccanica trasposti dal contesto originario (il moto dei corpi) e adattati a rappresentare i fenomeni di mercato, è adottata da Turgot, da Cournot, da Walras, da Jevons, da Marshall, da Edgeworth, da Pareto, da Fisher. La via dell'analisi meccanica è anche la via della formalizzazione matematica e il linguaggio formale è attinto appunto al repertorio della meccanica classica.

La seconda via è quella di attingere ai concetti e ai metodi delle scienze della vita: la biologia e, in particolare, la teoria dell'evoluzione. È un secondo gruppo di discipline scientifiche che fin dal XVIII secolo rivendica autonomia di metodi e di concetti dalla fisica matematica e che acquista prestigio e grande popolarità nel corso del XIX secolo. Molti studiosi pensano, quindi, di poter fondare un rigoroso discorso scientifico sui fenomeni sociali adattando i metodi e i concetti della biologia. Fioriscono le metafore sulla società come 'corpo sociale', sulla patologia e la fisiologia del corpo sociale, su individui e specie, su crescita e decadenza, sulla lotta per l'esistenza, metafore che diventano non solo immagini suggestive ma anche concetti per spiegare gli eventi della storia. L'analisi biologica, cioè il ricorso a taluni concetti della biologia riadattati per rappresentare i fenomeni sociali, è proposta spesso in opposizione all'analisi meccanica, perché molti autori che la seguono sono contrari ai progetti di matematizzazione della scienza sociale. Di grande popolarità nel XIX secolo, nel nuovo fiorire di teorie sociologiche, l'analisi biologica ha un ruolo piuttosto limitato nella storia della teoria economica. Vi sono però autori, come Cournot e Marshall, che cercano di sfruttare tutte e due le analogie per costruire un nuovo apparato di concetti economici.

La terza via segue invece un altro percorso, già vivo nella cultura dell'illuminismo, ma riproposto con entusiasmo e quasi con fanatismo nel XIX secolo dalla riscoperta romantica della storia. È la via appunto della conoscenza storica, che diviene una disciplina sistematica, con tecniche documentarie che si affinano. Nelle scienze umane del XIX secolo ha grandissimo peso e produce opere di forte rilievo. Gli studiosi che percorrono questa strada di ricerca non aspirano per lo più al carisma della scientificità, benché sviluppino metodi di lavoro che aspirano alla solidità dell'evidenza empirica a soste-

gno di ciascuna tesi. Il metodo storico viene spesso contrapposto ai tentativi di matematizzazione. Non di rado gli studiosi eclettici del XIX secolo lo mescolano alle suggestioni della teoria dell'evoluzione, soprattutto dopo la diffusione delle teorie di C. Darwin (1809-1892). Alla metà del XIX secolo, lo storico inglese H.T. Buckle (1821-1862), autore di una assai diffusa *History of Civilisation in England*, difende l'idea dell'evoluzione della società secondo leggi universali, una concezione che sfocia nel determinismo.

La via dell'analisi meccanica fu esplorata in primo luogo nella cultura francese alla fine del XVIII secolo, nell'ambito di un grande fermento di idee sulle possibilità di applicare la matematica per costruire una nuova scienza sociale. La figura di maggior rilievo di questo movimento di idee fu il marchese Condorcet (1743-1794), matematico, filosofo e politico di primo piano. Condorcet e il matematico Duvillard de Durand redassero un *Tableau général de la science qui a pour objet l'application du calcul aux sciences politiques et morales* (Quadro generale della scienza che ha per oggetto l'applicazione del calcolo alle scienze politiche e morali), scienza che chiamarono *mathématique sociale*. Questo scritto indicava le possibili applicazioni della matematica alla scienze 'politiche e morali' e classificava le discipline che ne risultavano definite. La matematica sociale di Condorcet e Duvillard non si basava sull'analisi meccanica, nei confronti della quale anzi Condorcet espresse più volte scetticismo, quanto sulle possibili applicazioni del calcolo delle probabilità per studiare problemi politici o sociali: dall'analisi dei possibili rischi di errore nei giudizi delle giurie, all'esame della diffusione delle epidemie o della mortalità, alla raccolta e all'interpretazione di dati fiscali o altri dati sulla situazione economica della Francia. Il saggio di Condorcet *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix* (Saggio sull'applicazione dell'analisi alla probabilità delle decisioni assunte a maggioranza) fu pubblicato a Parigi nel 1785. Il *Tableau* sulla matematica sociale fu pubblicato nel 1793.

Dopo la Rivoluzione e fino agli inizi del nuovo secolo, centri di elaborazione delle nuove idee, delle speranze e dei tentativi di applicazione della matematica allo studio della società, furono l'École Normale e la Classe des Sciences Morales et Politiques dell'Institut de France. Per un breve periodo si interessarono a queste nuove idee scienziati come il matematico Vandermonde, il grande matematico e fisico Lagrange, il matematico Poisson. Benché l'interesse per la matematica sociale declinasse bruscamente con la fine dell'utopismo rivoluzionario, quando Cournot scrisse sul calcolo delle probabilità l'eredità della matematica sociale di Condorcet era ancora viva nella trasmissione delle idee. È sufficiente ricordare che ancora nel dibattito parlamentare dell'agosto 1835 sulla riforma del sistema giudiziario il fisico Arago richiamò le formule di Condorcet e di Laplace per criticare il progetto che avversava, «impresa generosa che precipita nel ridicolo», come ricorda lo storico Bernard Bru. Poisson scrisse una memoria sull'argomento proprio a seguito di queste discussioni.

L'analisi matematica dell'equilibrio fu introdotta per descrivere i fenomeni di mercato da un professore di matematica, Nicolas Canard (1750-1833), che in un piccolo volume pubblicato nel 1801 impostò un problema di equilibrio tra domanda e offerta in analogia con la teoria della leva. Canard rappresentò le esigenze e le capacità di contrattazione di venditori e compratori sul mercato come forze contrapposte applicate ai due estremi di un'asta. Determinò il prezzo di vendita come la risultante dell'equilibrio che si stabilisce nella contrattazione tra le "forze" contrapposte di venditori e produttori. L'equilibrio dei fluidi in un sistema di vasi comunicanti, immagine già usata da Turgot, fu evocato da Canard per illustrare una condizione di equilibrio generale dei mercati. La stessa metafora sarà ripresa alla lettera da Irving Fisher nel 1892 per rappresentare l'equilibrio di mercati interdipendenti nel suo testo *Mathematical Investigations in the Theory of Value and Prices*.

Riferimenti bibliografici

- DESSÌ P., *L'ordine e il caso. Discussioni epistemologiche e logiche sulla probabilità da Laplace a Pierce*, il Mulino, Bologna 1989.
 INGRAO B., ISRAEL G., *The Invisible Hand. Economic Equilibrium in the History of Science*, MIT Press, Cambridge 1990.

4.6 Guida alla lettura

Ricerche sui principi matematici della teoria della ricchezza, Prefazione e capitoli 1, 4, 5, 7 e 8

Nella breve prefazione premessa al saggio *Ricerche sui principi matematici della teoria della ricchezza* Cournot enuncia la novità del suo metodo: applicare alla soluzione dei problemi generali di teoria economica l'analisi delle funzioni, cioè lo studio di funzioni arbitrarie vincolate a condizioni molto generali. Non si tratta quindi di limitare l'analisi a funzioni specifiche, né di mirare a risultati numerici. Cournot prende le distanze dall'aritmetica politica e da tutti i tentativi di matematizzazione dell'economia politica che utilizzano espressioni algebriche molto semplici: tentativi, a suo avviso, giustamente screditati. Il metodo che Cournot propone, l'analisi dei problemi teorici mediante funzioni arbitrarie, di grande generalità, soggette unicamente ad alcune condizioni quali la continuità, la derivabilità o il segno delle derivate prime e seconde, ha dominato la matematizzazione della teoria economica. Basti ricordare che Paul Samuelson ribadì l'identico principio nelle *Foundations of Economic Analysis*, il suo testo di modelli matematici per la teoria economica pubblicato nel 1947. Sullo stesso principio sono stati costruiti, a partire da Walras, tutti i modelli di equilibrio economico generale.

Cournot è esplicito nel dichiarare che il metodo matematico così concepito si applica solo a una classe di problemi, quei problemi di ordine astratto che possono essere espressi in modo efficace come relazioni tra grandezze. Immagina per la teoria matematica della ricchezza un ruolo simile a quello della meccanica razionale o della teoria delle probabilità, con la consapevolezza che i risultati teorici potrebbero non essere affatto sufficienti a risolvere problemi applicativi, che richiedano valutazioni numeriche impossibili da raggiungere. La teoria matematica della ricchezza non esaurisce l'intera disciplina dell'economia politica né il suo intento è quello di produrre suggerimenti e consigli di immediata applicabilità per la pratica di governo.

Il sibillino riferimento a una scuola celebre è certamente un riferimento all'Ecole Polytechnique. Cournot vuole rivolgersi al pubblico dei matematici, dei fisici e degli ingegneri che a partire dalla fine del Settecento hanno inseguito il sogno della matematica sociale. Il messaggio resta, però, un poco tra le righe: la matematica sociale aveva già destato sospetti e perduto gran parte del suo prestigio.

Il primo capitolo del libro affronta, come era d'uso, la definizione dei termini valore e ricchezza. Cournot affronta il problema da un punto di vista particolare: si può parlare di valore di scambio e ricchezza in senso astratto solo in una società dove gli scambi siano regolati e già sviluppati e i mercati siano ben organizzati. Come già Turgot, Cournot ritiene importante distinguere lo scambio isolato, occasionale o marginale dagli scambi che si operano con regolarità, cosicché per i beni oggetto di scambio esiste un mercato e un prezzo di mercato. L'idea astratta di valore di scambio presuppone beni che "sono nel commercio": si applica a beni per i quali esiste un mercato ben organizzato e valgono condizioni di liquidità.

Queste condizioni consentono l'analisi teorica, perché gli atti di scambio, quando acquistano regolarità, sono soggetti a leggi che possono espresse con l'analisi delle funzioni. La teoria matematica della ricchezza è l'analisi di un mercato in condizioni ideali dal quale siano stati eliminati gli attriti presenti in tante circostanze reali nell'attività di scambio. Secondo Cournot, non si prestano invece all'analisi teorica in linguaggio matematico le idee di utilità, scarsità o bisogno e conformità al bisogno, perché esprimono valutazioni e giudizi soggettivi che non possono essere vagliati con il calcolo o con l'argomentazione logica. A differenza di Jevons e Walras, Cournot esclude l'utilità dai concetti economici cui si applica la rappresentazione mediante funzioni e quindi la matematizzazione.

L'idea astratta di ricchezza (o valore di scambio) può essere oggetto di deduzioni teoriche, perché nel corso della storia il progresso della civiltà sviluppa nei rapporti sociali l'aspetto del calcolo razionale. La teoria matematica del valore di scambio, che elimina gli attriti presenti nella realtà dei mercati, è rilevante perché il progresso della storia umana muove verso la razionalità, la calcolabilità, la stabilità dei rapporti che si instaurano nello scambio. Questa salda fede razionalista è alla base del progetto di matematizzazione che Cournot costruisce nel suo testo. Cournot non manca, però, di avvisare il lettore che la teoria matematica della ricchezza non esaurisce i temi in discussione. Molti problemi economici sfuggono agli esatti criteri della teoria astratta del valore di scambio e tra questi Cournot individua tutti i temi smithiani: il benessere, la crescita, la ricchezza della nazione. Con un tributo al pensiero di