Alla conquista del consenso: a proposito di un articolo di dinamica formale

di Daniele Besomi

In economics you cannot convict your opponent of error; you can only convince him of it.

J.M. Keynes

0. Il discorso privo di metodo

Lo scopo di questo lavoro è di esaminare un importante articolo di Richard Goodwin, «The Nonlinear Accelerator and the Persistence of the Business Cycle», non tanto dal punto di vista del contenuto, quanto piuttosto da quello della strategia espositiva. Sebbene possa parere irriverente individuare delle strategie, parlare di persuasione e del consenso come oggetto di conquista anziché interpretare il successo di una tesi a partire dalla sua correttezza, importanza, coerenza logica ed eleganza formale, questa prospettiva va vista alla luce di considerazioni più generali sui fondamenti metodologici e razionali del discorso scientifico.

In economia, la questione si è venuta a definire nei termini attuali all'epoca in cui si faceva vivace il dibattito sull'opportunità di adottare il formalismo della meccanica per rendere conto di quanto accade sul mercato. Il suggerimento di Marshall di abbandonare il termine «economia politica» per parlare semplicemente di scienza economica o, più brevemente, di economica, porta oggi il sapore di un gesto epurativo inaugurale pari a quello compiuto da Bacone e da Cartesio agli albori della scienza classica. Nonostante lo stesso Marshall manifestasse una predilezione per le analogie biologiche rispetto a quelle meccaniche, alla luce del successo di queste ultime possiamo considerare, retrospettivamente, la proposta marshalliana come acquisizione della posta in palio della controversia: la ridefinizione della scientificità e della razionalità

del modello della formazione dei prezzi sul mercato a partire dal-

la rinuncia agli interessi di parte.

All'atto della sua fondazione, l'economica fa proprio l'ideale del metodo che sembrava costituire le condizioni del successo della scienza classica: si tratta di un ideale di purificazione dell'attività intellettuale da «anticipazioni, pregiudizi ed idoli», di oggettività della descrizione (intesa come assenza di ogni riferimento esplicito al suo autore ed al processo di osservazione), di ricerca di un linguaggio neutrale. Nel nome di questo ideale, fatti ed osservazioni possono essere considerati come elementi anonimamente accumulati in vista di una teorizzazione futura che potrà andare ad aggiungersi alle altre teorie nella costruzione dell'edificio collettivo della scienza, la cui storia si presenta dunque come un susseguirsi lineare e cumulativo di successi.

La storiografia della scienza ha però saputo mostrarci che l'ideale del metodo è non solo irraggiungibile in pratica, ma anche inadeguato in linea di principio. Innanzitutto, si è rilevato che il pensiero, lungi dall'essere puro, abbraccia comunque vaste zone di interesse, preoccupazioni religiose, estetiche o ideologiche, discussioni conflittuali, manifestazioni di irrazionalità, riflette l'immaginario, i modelli e le tematiche della sua epoca: la cultura non vizia il pensiero che vi è immerso, ma ne costituisce una condizio-

ne.

La relatività einsteiniana e la meccanica quantistica hanno poi imposto il ritorno dell'osservatore nell'osservazione dalla quale era stato espulso dall'universalismo della fisica classica: la simultaneità tra eventi può essere definita unicamente rispetto ad un dato sistema di riferimento, mentre la presenza (indispensabile) dell'osservatore perturba il fenomeno microfisico. Inoltre, l'ammissione della complementarietà fra la concezione ondulatoria e corpuscolare delle particelle porta a riconoscere che la ricchezza della realtà trascende ogni possibile linguaggio e ogni struttura logica.

Il linguaggio in cui è espressa una teoria non fa riferimento unicamente a vocaboli tecnici o al gergo professionale, ma anche al repertorio del linguaggio corrente (a sua volta intriso di nozioni di origine giuridica, religiosa, economica ecc.), alle nozioni del linguaggio cognitivo dominante e ad una costellazione di immagini ricorrenti: il linguaggio si presenta come metaforico, ed è proprio questa sua caratteristica a permettere la circolazione di concetti e nozioni da una disciplina all'altra. Del resto, l'impiego di un particolare strumento concettuale non è neutrale, ma selettivo: libera certi aspetti della realtà, ma nel frattempo ne occulta altri.

Il pensiero, infine, si sviluppa in modo lineare e cumulativo unicamente nelle appendici ai manuali, registrazioni di progressi dalle quali scompare ogni traccia dei vinti; in realtà si assiste ad una storia più contorta e più sorprendente, caratterizzata da conflitti e dibattiti, da scelte, scommesse, ridefinizioni inattese, da questioni che si ripropongono in forme via via diverse a seconda dei linguaggi disponibili, da chiusure e riaperture fra discipline diverse, da idee che non hanno saputo conquistare consenso, ma anche da risultati che hanno portato più lontano del previsto; una storia sempre disposta ad indietreggiare e a deviare, la cui complessità sfida ogni descrizione schematica.

Il declino dell'ideale classico del metodo comporta l'inadeguatezza di ogni prescrizione a priori di una forma di razionalità universale ed eterna per la scienza, e corrispettivamente di criteri che permettano di distinguere una volta per tutte ciò che ha diritto a caratterizzarsi come «scientifico» da ciò che non può attribuirsi un tale titolo. Questo non significa che la scienza sia diventata qualcosa di soggettivo, che lo scienziato sia ormai autorizzato ad affermare non-importa-che: da una parte, può darsi che l'oggetto della ricerca si caratterizzi in modo da invalidare la sua ipotesi più seducente; dall'altra, seppure la scientificità di una procedura non sia stabilita di diritto, occorre purtuttavia che sia riconosciuta di fatto dalla comunità scientifica. L'uomo di scienza, se non è più sottomesso all'etica della razionalità, deve comunque essere capace di operare una doppia comunicazione, con il sistema sul quale si sta interrogando e con i suoi colleghi.

Evidentemente, le strategie che si impiegano nel cercare di ottenere delle risposte sulla natura del fenomeno e quelle messe in atto nella ricerca di assenso sullo statuto di scientificità della procedura adottata non possono essere concepite l'una indipendentemente dall'altra, né dunque si possono studiare separatamente.

Per limiti di spazio, ho però dovuto scindere la trattazione in due parti distinte, così che ciascuna di esse per un verso si presenta incompleta, ma nel contempo travalica i confini che, arbitrariamente, ho posto. Un primo articolo (Besomi, 1991) è dedicato allo studio delle modalità con cui l'interrogazione dello studioso e le risposte dell'oggetto con cui ha a che fare si influenzano mutuamente: da una parte, al momento della scelta di determinati strumenti concettuali, lo scienziato impone le proprie categorie al fenomeno, costringendolo ad articolare la risposta nello stesso linguaggio in cui sono formulate le domande; ma d'altra parte, l'adeguatezza di uno strumento, la effettiva capacità di un concetto di

organizzare un campo di fenomeni, va a sua volta giudicata sulla base di tutto il sapere disponibile sul sistema in esame. La cultura dello studioso veicola dunque le sue teorizzazioni, sia prendendo parte alla costituzione di un arsenale di concetti, di modelli, di analogie e di metafore cui può attingere nel dar forma al suo pensiero, che definendo l'insieme delle evidenze a partire dalle quali valuta la pertinenza della descrizione.

D'altra parte è possibile invertire la prospettiva, esaminando le stesse questioni dal punto di vista della recezione della teoria piuttosto che da quello della sua formulazione. Perché il pensiero possa essere integrato occorre innanzitutto che sia comunicabile. cioè riconducibile entro una tradizione di problemi e di metodi: una proposta nuova costituisce per definizione uno scarto rispetto a ciò che già è stato detto, ma tale deviazione deve potersi inserire in un contesto affinché il pubblico possa apprezzarne la portata, e perché sia a sua volta capace di contribuire alla trasformazione della tradizione cui partecipa. In secondo luogo, le procedure ed il punto di vista proposti devono parere pertinenti ai pari, cioè presentarsi come le procedure che si impongono nella risoluzione di un dato problema, a prescindere dalle considerazioni soggettive (estetiche, ideologiche ecc.) che possono aver condotto l'autore a seguire quella particolare via. Dunque, se il pensiero si articola entro un'estensione determinata dalla memoria culturale dello studioso, il suo successo va rapportato alla sua capacità di integrarsi entro l'insieme del pensiero e degli interessi della sua epoca.

Il presente articolo vuole appunto portare un esempio delle operazioni che un particolare autore compie in una particolare occasione per rendere udibile e presentare come razionale la propria tesi. L'obiettivo è quello di mostrare, tramite lo studio di un caso specifico, che – nonostante una certa storiografia possa indurre a ritenere il contrario – la soddisfazione dei requisiti appena elencati non è una condizione naturale né ovvia del pensiero innovatore, ma è al contrario l'obiettivo della strategia retorica dell'autore. Assisteremo così sia ad una reinterpretazione della storia della sua disciplina come capace di produrre un algoritmo di carattere generativo che conduce, per progressiva eliminazione di errori e inadeguatezze, allo sviluppo proposto dall'autore, sia ad una ricostruzione – dal punto di vista metodologico – del percorso seguito come l'unico che permette di portare a termine il compito.

La scelta è caduta su «The Nonlinear Accelerator and the Persistence of the Business Cycle», nel quale Richard Goodwin

(1951a) sostiene la necessità per la dinamica di ricorrere a formalismi non-lineari: tesi oggi largamente accettata dagli studiosi del ciclo, che citano il lavoro di Goodwin come capostipite della nuova generazione di modelli dinamici. Questo articolo mi è sembrato particolarmente significativo per una certa tipicità dei meccanismi persuasivi messi in atto, ma soprattutto perché l'imponente uso di strumenti matematici permette di mostrare che neppure un alto grado di formalizzazione può di per sé garantire il successo di una tesi.

Trattandosi di riflessioni attorno ad un caso specifico, non posso naturalmente avanzare alcuna pretesa di generalizzazione; va comunque notato che altri studi nello stesso senso lasciano credere che alla base dello stile retorico dominante nella scienza vi siano appunto strategie simili: per essere accettabile, il discorso va presentato come oggettivo, adeguato e necessario, in altri termini come indipendente dalle sue condizioni di produzione¹.

1. La dichiarazione di intenti

Il titolo – che viene solitamente scritto dopo il testo, e che in questo caso ha pretese riassuntive (infatti contiene gli stessi elementi sottolineati nell'abstract) – ci dà una prima idea degli elementi fondamentali: nonlinear, accelerator, persistence, business cycle².

Tra questi quattro elementi, il referente ultimo è costituito ovviamente dai cicli economici. La persistenza di questi cicli, come unico qualificativo ad essi associato, sta ad indicare una loro caratteristica che si intende porre in primo piano. La presenza di questa caratteristica suggerisce che ci deve essere qualche problema ad essa collegato, mentre la congiunzione and suggerisce che gli altri due elementi citati abbiano qualche cosa a che vedere con il problema o con la sua soluzione.

¹ L'impostazione di questo lavoro deve molto agli studi di Schlanger (1983 e 1975), e Stengers (1987) che, sebbene non citati esplicitamente, hanno comunque costituito una continua fonte di ispirazione. Per quanto concerne l'analisi di dettaglio dell'articolo di Goodwin, in Greimas (1976 e 1979) e Latour-Fabbri (1977) ho trovato parecchi validi suggerimenti.

Un ringraziamento particolare va a Nicolò De Vecchi per l'attenta lettura ed i preziosi commenti ad una precedente stesura di questo articolo, e a Richard Goodwin per il benevolo apprezzamento espresso nei confronti del presente lavoro.

² Per non alterare il senso o l'intensità, le espressioni impiegate da Goodwin saranno riportate nella lingua originale e, a meno che facciano parte di citazioni più estese, saranno indicate in corsivo.

L'acceleratore – espressione sintetica per denotare il principio di accelerazione – richiama una relazione tra capitale e prodotto (o tra le loro derivate: investimenti e variazione del reddito); l'aggettivo nonlinear ci suggerisce che alla concezione tradizionale, secondo la quale vi è un rapporto costante tra queste due grandezze, deve essere apportata qualche modifica.

In effetti, a Goodwin del ciclo economico interessano solamente alcune caratteristiche: la persistenza appunto, nel senso che il ciclo non è smorzato né esplosivo; il fatto che lo stock di capitale è, in generale, in eccesso o in difetto rispetto al livello ottimale; l'asimmetria tra le fasi di ascesa e di diminuzione, e l'irripetibilità dei cicli. La trattazione è riferita solamente ad un ristretto numero di variabili, mentre altre – che pure erano state in precedenza al centro di teorizzazioni da parte di altri economisti, come ad esempio i tassi di interesse e altre variabili monetarie, o l'occupa-

zione - sono ignorate. Vi è dunque un riferimento implicito ad

una prima serie di criteri di selezione.

Anche l'acceleratore interessa per una ragione particolare: in quanto «simple consequence of the omnipresent, incontestable dynamic fact in economics – the necessity to have both stocks and flows of goods» (Goodwin, 1951a, p. 3). L'attenzione allora è solo secondariamente puntata sull'acceleratore: in realtà, è centrata (tramite tre termini molto forti: omnipresent, incontestable, necessity) sulla dinamica, della quale non è che una simple consequence.

L'ultimo degli elementi citati nel titolo, l'aggettivo nonlinear, è quello che riceve maggiore attenzione nell'introduzione dell'articolo (ma anche nel seguito), nei cui primi cinque paragrafi Goodwin conduce un confronto tra le conseguenze delle assunzioni circa la linearità, o rispettivamente non-linearità, delle relazioni strutturali, formulate in termini di equazioni differenziali o alle differenze.

Dopo aver mostrato i vantaggi della non-linearità nel rendere conto delle caratteristiche salienti del ciclo, Goodwin procede costruendo quattro modelli – per raffinamenti successivi – che godono esattamente delle proprietà desiderate.

2. Il contesto e il pubblico

La definizione di dinamica di Frisch, che colloca in un ambito ben preciso i fervori teorici degli econometrici agli inizi degli anni trenta, stabilisce che l'unico approccio alla conoscenza di una certa classe di fenomeni economici – in modo particolare il ciclo – debba passare per la costruzione di modelli matematici; tra questi, definisce «dinamici» i meccanismi espressi nel formalismo delle equazioni funzionali nelle quali sono implicate in modo essenziale variabili riferite a differenti istanti temporali (Frisch, 1933 e 1936). Goodwin accetta questo presupposto³, e con esso l'implicito riferimento alla prassi seguita nelle scienze naturali, fisica in testa, dove le equazioni differenziali sono il linguaggio a partire dal quale si trascrive la natura: le variabili economiche pertinenti per la spiegazione (o l'analisi) dei cicli congiunturali vanno espresse come funzioni (incognite) del tempo.

Per esprimere le sue considerazioni, Goodwin ha scelto un pubblico che condividesse questo presupposto: originariamente l'articolo era stato presentato alla riunione di Cleveland (1948) della società econometrica, ed è stato pubblicato – preceduto da un estratto nel 1949 – sull'organo della stessa società, *Econometrica*, nel 1951. Questo da una parte gli ha permesso di evitare di dilungarsi sugli aspetti formali della faccenda, ma soprattutto di imporre immediatamente il suo lavoro all'attenzione degli operatori nella ricerca di frontiera sul ciclo⁴, dato che, come cercherò di mostrare più avanti, ciò che Goodwin ha da dire riguarda più una certa letteratura sul ciclo che non il fenomeno stesso.

A partire da Frisch, il problema dinamico è posto allo stesso modo in cui la fisica studia l'accelerazione. Il sistema di equazioni differenziali della meccanica esprime la seguente situazione: in ogni istante, un insieme di forze, funzione della distanza tra i punti materiali del sistema (cioè funzione della posizione, r(t)), genera un'accelerazione particolare $a = dv/dt = d^2r/dt^2$ per ciascuno dei punti (v(t)) indica la velocità). L'insieme di tali accelerazioni determina a sua volta le modificazioni delle distanze fra i punti e quindi l'insieme delle forze che agiscono nell'istante successivo.

³ Goodwin (1951b) dà una definizione implicita: «dynamic, in that some of the variables must depend on lagged values of the others, or on their rate of change» (Goodwin 1951b, p. 420). Analogamente, per rendere dinamico anziché istantaneo il moltiplicatore, Goodwin (1951a) introduce un ritardo: «it is certain that the process of multiplication takes time, and in any dynamical situation it is important to take this into account» (Goodwin, 1951a, p. 9).

⁴ Un primo passo nella strategia della comunicazione è la scelta di un livello di intelleggibilità del discorso: il conosciuto è reso implicito per decisione unilaterale dello studioso, in base ad una sua valutazione del grado di conoscenza del pubblico. Il destinatario fa parte di un gruppo socio-semiotico semiautonomo, con il quale condivide un sapere ed una competenza discorsiva particolare, ed al cui interno si stabiliscono dei circuiti di comunicazione chiusi (Greimas, 1976, pp. 24-25).

Analogamente, in un sistema del tipo moltiplicatore/acceleratore, come quello considerato da Goodwin, il livello dell'investimento in un certo istante (I(t)) determina, via il moltiplicatore, una modificazione del livello del reddito (dY/dt), o $\Delta Y(t)$ nel caso di equazioni alle differenze), la quale, per l'acceleratore, va a determinare il livello di I in un istante successivo; data una qualunque configurazione iniziale, purché sufficientemente ricca di dati, è possibile calcolare istante per istante lo sviluppo (passato e futuro) del sistema.

Nell'ambito di questo linguaggio, il meccanismo descrive un ciclo se la soluzione delle equazioni che costituiscono il modello mostra un andamento oscillatorio, cioè se la funzione in esame è caratterizzata da una certa frequenza, da una certa ampiezza ed un certo smorzamento, i quali dipendono dal valore dei parametri: l'approccio degli econometrici conduce, per la prima volta, a considerazioni sul ciclo quantificabili e analizzabili in tutti i particolari, per cui si pone la questione di confrontare dal punto di vista qualitativo e quantitativo le modalità operative del modello con la realtà che esso è designato a rappresentare. Così, le prime domande che gli econometrici si posero riguardavano l'interpretazione economica dei parametri, la suddivisione delle relazioni economiche in fenomeni «differenziali» o «integrali», o la scelta delle determinanti di certe decisioni. Per quanto riguarda le grandezze che caratterizzano una fluttuazione, i primi modelli (Tinbergen, Kalecki, Frisch) hanno fornito valutazioni abbastanza verosimili della durata del ciclo; ciò del resto è stato reso possibile anche dal fatto che il periodo dipende comunque da più parametri, la cui stima è soggetta ad un ampio margine di errore⁵ che concede la possibilità di adeguare il risultato alla bisogna.

Si è invece rivelato difficoltoso rendere conto della persistenza del ciclo. Kalecki (1935), ad esempio, aveva dovuto assegnare a priori un valore ben preciso ad un suo parametro per evitare che l'ampiezza delle fluttuazioni descritte dal suo modello crescesse o decrescesse esponenzialmente. Esaminando retrospettivamente questa difficoltà e le soluzioni fino ad allora proposte, Goodwin ne ha individuato l'origine in un aspetto formale: nei limiti del linguaggio delle equazioni funzionali lineari⁶. Nel corso di questa

riflessione, Goodwin finisce presto per portare alla luce altre implicazioni – formali ed economiche – di questo formalismo che fino ad allora non avevano costituito un problema: la dipendenza dalle condizioni iniziali, l'impossibilità di considerare ciclo e crescita come un fenomeno unico, ecc. In questo modo, l'opposizione lineare/non-lineare è stata posta al centro dell'intera problematica dinamica: la progressiva, inevitabile introduzione di non-linearità è il motore del progresso della scienza dinamica in economia, e costituisce una chiave di lettura della sua storia che fa perno più sull'aumento della complicazione formale e sulla migliorata capacità di dare una rappresentazione del sistema economico, che non piuttosto sul cambiamento nella visione del mondo che questa trasformazione comporta.

In proposito mi sembra che almeno due aspetti vadano messi in evidenza. L'unica via d'uscita lineare al problema della persistenza del ciclo è quella di supporre che il sistema di per sé tenderebbe verso uno stato di equilibrio stazionario, ma le oscillazioni siano sostenute da eventi casuali ed esogeni (rispetto alla teoria); in alternativa, si può supporre che l'energia necessaria sia fornita da eventi non casuali ma in qualche modo sincronizzati con la dinamica del meccanismo, oppure che il sistema sia instabile ma sia contenuto entro certi limiti da qualche tipo di vincolo o dalle relazioni strutturali stesse.

Innanzitutto, le oscillazioni che compongono la soluzione di un sistema lineare non interagiscono tra loro, mentre al contrario è proprietà essenziale degli oscillatori non-lineari che esibiscano

guerra decisi di insegnare fisica per imparare come applicare concetti astratti a problemi empirici; non posso dire di essere riuscito, ma ho comunque appreso parecchie cose. Il problema da affrontare era quello, posto da Roy Harrod, di un'economia instabile confrontata al limite della piena occupazione. L'acume di Harrod era però totalmente sprovvisto degli strumenti per affrontare questa questione, mentre io ne avevo i mezzi, allmeno in parte. Il problema è tuttavia rimasto sulla scrivania per dieci anni. Fortunatamente, nel mio stesso laboratorio lavorava un matematico francese specializzato in analisi dei cicli che ha potuto aiutarmi nel trovare la soluzione.

L'economia è stata, e lo è ancora in larga misura, formulata in termini lineari, in quanto oltre ad essere più semplice la teoria è più o meno completa. Oggi non ricordo più se Le Corbeiller mi introdusse all'analisi non-lineare o se mi ha condotto alle soluzioni. Mi ha comunque insegnato parecchio, ma alla fine anch'io ho potuto insegnargli qualcosa. Una volta gli dissi che non sono necessarie due non-linearità, ma che una basta. Replicò che tutte le teorie non lineari sono basate su limiti superiori ed inferiori, dunque due non-linearità. Discutemmo per un po', poi mi chiese di poterci pensare nel week-end. Al suo ritorno, mi disse che avevo ragione. È stato uno dei momenti più felici della mia vita. Quel risultato ha mutato il contesto della dinamica economica formale [precise dynamic economics], incluso il lavoro dei primi due Nobel, Frisch e Tinbergen» (Goodwin, comunicazione personale).

⁵ Ad esempio, in due paper presentati allo stesso *meeting* della società econometrica, la durata del periodo di costruzione dei beni capitali è stata valutata da Kalecki e Frisch rispettivamente a 6 mesi e 3 anni: il che ha causato qualche sconcerto (Marshack, 1934, p. 194)

⁶ Goodwin ricorda così le premesse ed il momento della scoperta: «Durante l'ultima

qualche tipo di interazione tra le componenti oscillanti (tanto che il termine «componenti» va usato con grande cautela (Minorsky, 1962, pp. 562-3)). Dunque, mentre le fluttuazioni di un sistema lineare risultano dalla sovrapposizione per semplice somma di oscillazioni indipendenti, una non-linearità implica la presenza di qualche vincolo o forma di cooperazione o comunque di comportamento collettivo: solo all'equilibrio le correlazioni sono di portata o di intensità nulle (Prigogine-Stengers, 1986, p. 18). In secondo luogo, va considerato che la visione di un'economia stabile ma soggetta ad eventi casuali è comunque più rassicurante della visione di un'economia tendenzialmente instabile le cui via via più violente fluttuazioni si arrestano solo per raggiunti limiti di capacità

o per sufficiente distruzione di capitale. La questione della sostituzione dell'ipotesi di linearità con una modellistica non-lineare non è dunque un fatto puramente tecnico, ma l'espressione di un cambiamento radicale nell'interpretazione delle relazioni economiche. Si viene così a riproporre, riformulata nel nuovo linguaggio, un'opposizione che ha diviso sin dal principio l'analisi economica in due campi avversi, a seconda che si considerasse l'equilibrio come stato privilegiato del sistema o unicamente come uno dei casi possibili: da una parte, le «robinsonate» dei classici prima e dei neoclassici poi, per i quali il sistema economico è «retto da un ordine naturale o da principi morali tali che esso graviti per forza verso una configurazione di equilibrio generale unica e stabile: la struttura del sistema e il modo di azione dei suoi elementi garantiscono che eventuali scostamenti dalla configurazione di equilibrio non possono dipendere che dal caso ed essere transitori» (Lunghini, 1984, p. 11): come sosteneva il dottor Pangloss, «è dimostrato che le cose non potrebbero essere altrimenti: infatti, tutto essendo volto ad un fine, non può che trattarsi del miglior fine... Di conseguenza, coloro che hanno affermato che tutto è bene hanno detto una sciocchezza: bisognava dire che tutto è al meglio» (Voltaire, 1759; ed. 1983, p. 20). Vi si contrappone il punto di vista delle teorie generali dei critici, Marx vs. Ricardo e Keynes vs. Marshall: «il sistema capitalistico, come qualsiasi altro, non è naturale ma artificiale; anch'esso è capace di un qualche equilibrio, e infatti esiste. Questo equilibrio può però darsi soltanto per un caso o in forza di un piano; la crisi, e non l'equilibrio, è la norma capitalistica... Nella storia l'equilibrio, che è un caso teoricamente improbabile, anziché impedito, turbato o corrotto da presunte imperfezioni o attriti occasionali, proprio dalle istituzioni è reso possibile, causato e conservato... Chi guarda dal primo punto di vista crede che viviamo già nel migliore dei mondi possibili; gli altri pochi pensano che sarebbe possibile vivere altrove» (Lunghini, 1984, pp. 11-12).

Nel presentare lo sviluppo della teorizzazione dinamica come guidato da un progresso nel linguaggio che regge i modelli, e disgiuntamente da considerazioni sul mutare delle modalità di funzionamento del sistema economico e i diversi destini a cui queste conducono, Goodwin ricostruisce la storia di un'evoluzione cumulativa, ineluttabile e, per ironia, lineare: storia della quale si è già precisato tutto, pur nell'ignoranza dei particolari. Il discorso di Goodwin si presenta come scientifico proprio in quanto discorso formale (che – ci ricorda Samuelson – deve «procedere per gradi») e discorso sulla forma, ma soprattutto in quanto privo di considerazioni di carattere «metafisico»: ciò che conta è il progresso disinteressato della disciplina, mentre eventuali altre considerazioni (sociali, filosofiche, ecc.) sono presentate come effetti collaterali, il cui apprezzamento è lasciato alla buona volontà del lettore.

3. La posta in palio

Dopo un primo paragrafo (dai toni molto pacati rispetto al resto dell'introduzione) nel quale accenna alla superiorità delle teorie nonlineari nel rendere conto di certi basic elements in oscillations, Goodwin propone la sua interpretazione del problema della persistenza delle fluttuazioni.

Il punto di partenza è una constatazione critica di carattere tecnico: le soluzioni di equazioni differenziali o alle differenze lineari possono solamente explode or die away (Goodwin, 1951a, p. 1). Le vie d'uscita non sono che sotterfugi: il caso intermedio di oscillazioni ad ampiezza costante è solo un'astrazione matematica (Goodwin, 1951a, p. 1), mentre innestare su un ciclo smorzato degli urti esterni non fa che spostare su questi ultimi il bisogno di spiegazione (Goodwin, 1951a, pp. 2-3). Una volta optato per una descrizione del ciclo tramite questi strumenti formali, è necessario che le equazioni contengano qualche non-linearità.

In questo modo, la questione è posta facendo in modo che si imponga, in modo impersonale: il lettore è pregato di convenire che, al posto di Goodwin, avrebbe fatto esattamente lo stesso. Dopo aver ricondotto il problema del ciclo a quello della sua persistenza, Goodwin infatti ci mostra dapprima che nell'ambito di un formalismo lineare questa questione non poteva non porsi, e in se-

condo luogo che la soluzione richiede un diverso approccio. Così, quello che poteva essere un problema interno ad un modello particolare, ad esempio quello di Kalecki, è stato trasformato in un problema per un'intera classe di modelli (e per «a whole generation of economic analysts» (Goodwin, 1992)). A monte di questa metamorfosi, Goodwin ha posto una necessità formale, che gli consente di distaccarsi, in quanto soggetto enunciante, dal proprio enunciato, conferendo a quest'ultimo un carattere di oggettività. A sostenere questa operazione è chiamato il prestigio della matematica e delle scienze naturali: al lettore è suggerito di confrontare l'argomentazione del testo con «any good book on mechanics» (Goodwin, 1951a, p. 1, n. 2), ad esempio «the important work of the two russian scientists» Andronow e Chaikin (Goodwin, 1951a, p. 12, n. 8, corsivi aggiunti), e gli si confida dell'insistenza del Prof. Le Corbeiller sul fatto che «this type of analysis must somehow be worked out» (Goodwin, 1951a, p. 2, n. 3, corsivo nell'originale); inoltre, si fa osservare che anche nelle scienze naturali si è dovuta seguire la stessa via (Goodwin, 1951a, p. 2).

Oltre a sottolineare questa necessità di tipo formale, prima di procedere all'elaborazione dei modelli occorreva esaminare eventuali effetti collaterali della sostituzione dell'assunzione di linearità, al fine di accertarsi che non fossero economicamente sgradevoli. Goodwin riesce invece a sbarazzarsi di altre difficoltà associate alle equazioni lineari (a questo proposito è interessante rilevare che, nel corso dell'intera argomentazione, Goodwin contrappone puntualmente le proprietà della modellistica non-lineare ai difetti di quella lineare, così che la forma espositiva stessa pone la nonlinearità come rimedio ai danni causati dall'assunzione di linearità).

Innanzitutto, mentre i modelli esaminati da Goodwin danno luogo a cicli limite, cioè a soluzioni stazionarie verso le quali il sistema tende indipendentemente dal suo stato iniziale, l'ampiezza ed il periodo delle oscillazioni di un meccanismo lineare mantengono una dipendenza dalle condizioni iniziali. Questa caratteristica formale attribuirebbe al sistema economico descritto la proprietà di dipendere interamente da avvenimenti accaduti in un passato anche lontano: «the absurdity of such an assumption is obvious» (Goodwin, 1951a, p. 3). In secondo luogo, mentre un acceleratore lineare non corrisponde all'evidenza dei fatti, l'analisi non lineare permette comunque di trattarlo: il che, per l'economista che si occupa di dinamica, è comunque una necessità (Goodwin, 1951a, p. 3). Infine – caratteristica auspicabile, sebbene non imprescindibile: i termini usati sono we may, we wish – è anche

possibile disfarsi della simmetria che una teoria lineare impone tra la fase ascendente e la fase discendente del ciclo (Goodwin, 1951a, p. 4).

Sommando queste conclusioni, ciò di cui Goodwin si è definitivamente liberato è il dubbio, che potrebbe insorgere nel lettore, che la relativa semplicità nell'applicazione del caso lineare possa tutto sommato compensare i suoi difetti. Il modo in cui l'autore nega all'ipotetico avversario, sostenitore di tale tesi, l'autorità di dire a proposito del ciclo, attribuendo nel contempo questa autorità unicamente alle teorie non-lineari, è istruttivo ed esemplare. L'articolo si apre con la constatazione che gli economisti hanno, quasi senza eccezione, fatto ricorso a questa ipotesi, senz'altro appunto per la semplicità legata al suo trattamento; ma, ci avvisa Goodwin, essa non è solo semplice, ma oversimplified (Goodwin, 1951a, p. 1). All'inizio, Goodwin lascia ancora sussistere qualche spiraglio al dubbio: «it is not well adapted»; inoltre ci invita a non spaventarci: le equazioni non lineari permettono sì un trattamento more advanced, ma allo stesso tempo anche more elementary (Goodwin, 1951a, p. 1). Ma già col secondo paragrafo il tono cambia, non lascia scampo: l'assunzione di linearità è altamente restrittiva, inadeguata dal punto di vista formale, già abbandonata nelle scienze naturali, inappropriata anche ai cicli economici ed incapace di rendere conto di caratteri auspicabili e dati di fatto. I termini critici nei confronti della teoria lineare vanno da embarassing a absurdity, rendendola logicamente, formalmente ed economicamente improponibile, ed inoltre ridicolizzandola: le soluzioni «either explode or die away, with the consequent disappearance of the cycle or the society» (Goodwin, 1951a, p. 1). Infine, è invocato un argomento epistemologico: la necessità per una teoria che voglia rendere conto della persistenza dei cicli di non far ricorso a fattori esterni alla teoria stessa (Goodwin, 1951a, pp. 2-3). A sostegno dell'ipotesi di non-linearità, Goodwin si appoggia da una parte al prestigio della matematica e delle scienze naturali, dall'altra alla necessità - ontologica: «...the one omnipresent, incontestable dynamic fact in economics - the necessity...» (Goodwin, 1951a, p. 3) per l'economia di tener conto di certi fattori (corsivi aggiunti).

Gli argomenti che Goodwin adotta per fare accettare la sua tesi tendono a presentarci la modellistica non-lineare come «più razionale» rispetto a quella lineare: l'autore si riferisce ad una serie di criteri che sa essere condivisi dai lettori di *Econometrica* e in generale dai teorici del ciclo.

Come premessa, Goodwin può contare su un accordo tacito

nel riconoscere nel ciclo una caratteristica imprescindibile del funzionamento del capitalismo, e nel costituirlo in quanto fenomeno individuandone nella persistenza una peculiarità fondamentale: il ciclo può diventare oggetto di studio in quanto evento dotato di una certa regolarità e ripetibilità⁷. Il meccanismo che si costruirà dovrà dunque saper rendere conto della persistenza, cosa della quale le equazioni lineari sono incapaci: il primo rilievo concerne dunque un limite tecnico, formale.

Goodwin mostra poi che i cicli limite che ottiene come soluzione dei suoi modelli godono di due proprietà molto ambite per un meccanismo: una assoluta stabilità e unicità. Qualunque sia lo stato iniziale del sistema, la sua evoluzione lo porterà a descrivere quel moto periodico. Goodwin estende dunque ad un movimento periodico una proprietà che fino ad allora era di esclusiva pertinenza di uno stato: il concetto di ciclo conquista la stessa dignità teorica del concetto di equilibrio.

In terzo luogo, i meccanismi di Goodwin sono dinamicamente chiusi e completamente determinati: i modelli contemplano tutte le variabili necessarie a dar luogo ad un comportamento periodico, senza alcun bisogno di incorporare dati esogeni, non spiegati. Il comportamento del sistema è così costituito come calcolabile, rendendo conto dell'aspetto di regolarità del ciclo. D'altra parte, i modelli di Goodwin godono di un'ulteriore proprietà rispetto a quello, lineare, di Frisch: invece di attribuire alla casualità degli eventi esogeni le differenze che si rilevano empiricamente tra un ciclo e l'altro, la costruzione di Goodwin permette di analizzare il funzionamento ciclico di qualunque tipo di funzione dell'investimento che si riscontri nella realtà. Sebbene dunque la chiusura del sistema e la determinazione del ciclo avvengano a partire dagli investimenti indotti, il meccanismo è sufficientemente flessibile da contemplare anche la componente autonoma dell'investimento (componente storica dei consumi, innovazioni ecc.), la quale renderebbe così conto del decorso storico effettivo. Va comunque notato che, nel suo funzionamento, il modello rimane determiniL'ultimo criterio non riguarda il funzionamento del meccanismo, ma una condizione (l'unica) posta alla sua costruzione⁸: il modello deve contemplare l'acceleratore, per ottemperare alla necessità dinamica di tener conto contemporaneamente di stock e flussi; inoltre, dato che la crescita dell'investimento è limitata dalla capacità dell'industria dei beni capitali e dalla struttura delle aspettative, e che la sua diminuzione è limitata dall'obsolescenza del macchinario, l'acceleratore deve essere non lineare.

Nel rifiutare l'ipotesi di relazioni lineari, Goodwin adotta dunque una strategia che mira a costituire, o quanto meno a consolidare, una certa immagine della scienza (a parziale imitazione della meccanica), con la quale la tesi esposta si mostra coerente, e per la quale l'assunzione di qualche non-linearità si presenta come irrinunciabile. A questo punto, si potranno semmai criticare le ipotesi che stanno alla base dei modelli particolari, ma nessuno potrà più dubitare che questo lavoro andasse fatto, né la dinamica formale potrà evitare di tenerne conto. Prima ancora di illustrare in quale modo intenda procedere, Goodwin ha saputo mostrare che la questione era pertinente e che andava posta, dando così dignità scientifica – qualunque cosa ciò significhi – al suo articolo, e conquistandogli un posto nella storia.

E si tratta della storia della possibilità concreta di costruire dei meccanismi astratti capaci di oscillare, e non di una speranza frustrata da tentativi falliti: il lettore può intuirlo fin dall'inizio dell'esposizione dai riferimenti a Le Corbeiller e al libro di Andronow e Chaikin. Il problema, allora, non consiste nel chiedersi se si può rendere conto della persistenza dei cicli, ma piuttosto nel mostrare come farlo: l'intento di Goodwin è didattico, piuttosto che dimostrativo. In questo senso si comprende perché, nel riassumere la successione dei suoi modelli, Goodwin inverta l'enfasi, spostando l'accento dall'aspetto sostanziale a quello formale: mentre annuncia di procedere «in order of increasing difficulty» (Goodwin, 1951a, p. 4), il criterio effettivamente seguito è quello

⁷ Questo potrebbe sembrare un passo del tutto naturale, ma in realtà occorre che si prenda una *decisione* in tal senso, senza alcun supporto di ordine razionale o metodologico, in alternativa ad altre concezioni contrapposte sulla natura del sistema capitalistico: ad esempio, per coloro – i più – che vedono all'opera meccanismi equilibratori, possono verificarsi – e, di fatto, si verificano – momentanei disturbi, casuali e non sistematici, riconducibili a perturbazioni che non pertengono al funzionamento del sistema. D'altra parte, vi è chi – Marx – rifiuta di considerare un *automatismo* alla base dell'alternanza tra periodi di prosperità e di crisi (De Vecchi, 1983, pp. 234-250).

⁸ Si noti che a Goodwin interessa molto più il funzionamento del modello che non la sua costruzione: le formulazioni alternative sono via via introdotte non per rendere più realistiche le relazioni, ma per eliminare delle *unrealities* nell'evoluzione temporale delle variabili.

di un progressivo aumento del realismo nel funzionamento del meccanismo. Il primo modello è crude e oversimplified (Goodwin, 1951a, p. 6), il secondo introduce a crude allowance of technical progress (Goodwin, 1951a, p. 7), gli altri due «soften the crudities of the theory» (Goodwin, 1951a, p. 8), «in order to come closer to reality» (Goodwin, 1951a, p. 11). Naturalmente, i modelli via via si complicano, ma questo è un carattere secondario, derivato, che dipende dall'accrescersi della complessità delle equazioni di partenza. Dal punto di vista del risultato, Goodwin avrebbe potuto risparmiarsi i primi tre modelli: il loro scopo non è di illustrare alcunché dei cicli economici reali, ma di guidare il lettore alla scoperta delle proprietà del formalismo nonlineare. «It would be difficult to imagine a cruder or more oversimplified model of the business cycle, but it does serve to illustrate clearly the general characteristics of nonlinear oscillators» (Goodwin, 1951a, p. 6); lo si legge anche nell'abstract, del resto: «the nature and methods of analyzing nonlinear cycle models is developed».

Quali informazioni ci fornisce, dunque, questo testo? Per un fisico o un matematico, rappresenterebbe poco di nuovo: un esercizio di risoluzione di un'equazione di van der Pol per mezzo del metodo di Poincaré-Liénard; assistiamo alla trasposizione di tecniche da altri campi del sapere, operazione che del resto è presentata – tramite l'uso di espressioni impersonali – come se chiunque la potesse compiere, purché dotato della necessaria competenza. Lo scopo perseguito dall'articolo non è pertanto quello di fare un'aggiunta al patrimonio della conoscenza, ma di convincere il lettore che l'adozione in economia di queste tecniche è necessaria, è possibile ed è nella natura delle cose.

Allora sono due le operazioni che Goodwin compie, entrambe rivolte non al referente ultimo, il ciclo, ma alla letteratura di frontiera sul ciclo: innanzitutto pone una proibizione quanto all'uso di relazioni lineari, ma lasciando che tale divieto si imponga, impersonalmente, facendolo apparire inevitabile; poi, mostra come muoversi sull'unica via di progresso della scienza dinamica.

Una terza operazione da effettuare sulla letteratura, che Goodwin esegue altrove, è quella di riscrivere le vicende della dinamica formale indicando come filo conduttore il crescente grado di nonlinearità delle equazioni. La storia della disciplina viene presentata come percorso genealogico, capace di produrre un algoritmo di carattere generativo che sbocca nella tesi di Goodwin⁹, che

4. Il narratore nell'intreccio dei discorsi

Nel testo di Goodwin, si possono distinguere almeno tre livelli di discorso che (come notava Greimas a proposito di un altro testo) «pur essendo dotati di autonomia formale, si interpretano, si succedono, si interpenetrano e si appoggiano gli uni agli altri, garantendo così la solidità e la progressione – entrambe relative, evidentemente – della procedura a vocazione scientifica» (Greimas, 1979, p. 60).

a) un discorso cognitivo, i cui elementi essenziali sono ciò che gioca attorno a termini quali to explain, to analyze, theory, hypothesis, to illustrate ecc. Questo livello del discorso riguarda le modalità della conoscenza dell'oggetto.

Gli elementi della conoscenza del ciclo sono: i fatti che concernono il ciclo, cioè la sua realtà; le assunzioni (forma delle funzioni, comportamento); la teoria; il modello.

Da ciò che si sa del ciclo (insieme delle evidenze) Goodwin seleziona alcune caratteristiche: *chief characteristics, basic elements*. Niente è detto sul criterio di selezione (ma rinvia – tramite riferimenti impersonali – a qualche non meglio precisato criterio intersoggettivo: «characteristics... economists have agreed on», o – in un altro contesto – «assumptions acceptable to most cycle theorists» (Goodwin, 1951a, pp. 6 e 14)).

Per Goodwin, compito della teoria è di spiegare queste caratteristiche. Una teoria deve comunque soddisfare dei criteri metalogici (deve essere *complete*, *self-contained*) e conoscitivi (deve essere realistica, cioè cercare un accordo con i fatti noti, o quantomeno evitare disaccordi). Una teoria ha una struttura ipotetico-

⁹ Si veda ad esempio la prima parte di Goodwin (1951b), ma anche frammenti in

molti testi successivi. Per qualche interessante esempio di operazioni analoghe effettuate in altre scienze, si veda Stengers (1983, pp. 66-71).

¹⁰ Del libro di Hicks, punto culminante delle ricerche non-lineari fino ad allora, Goodwin rileva che l'approccio non è «in terms of formal, nonlinear theory» (Goodwin, 1951a, p. 2, n. 3).

deduttiva: sono formulate delle assunzioni (alcune delle quali sono giustificate, altre vanno da sé), che servono a costruire un meccanismo, il cui funzionamento deve imitare quanto più possibile gli aspetti essenziali della realtà.

Il meccanismo ha un'esistenza propria, con sue modalità di funzionamento (il cui studio è compito dell'analisi) ed una sua logica, indipendenti dalla realtà di cui si vuole rendere conto, ma anche dal creatore stesso del meccanismo. Esso costituisce un modello, cioè ci interessa per la teoria, in quanto certe sue proprietà coincidono con analoghe proprietà del ciclo economico. È il modellizzatore che deve scoprire le analogie: qui convergono le scelte su quali siano le caratteristiche essenziali del ciclo reale e del modello.

Dunque: il discorso cognitivo definisce il compito della teoria, i criteri che deve soddisfare, il modo in cui si persegue lo scopo, ed i parametri per valutare se lo si è raggiunto. Si tratta di un discorso concluso, formalmente indipendente dai discorsi costruttivo e referenziale, ma si appoggia ad essi e a sua volta li sostiene e li inserisce in un contesto.

b) un discorso costruttivo, oggettivo, nel quale si costruisce un meccanismo che essendo dotato di vita, leggi e modalità di funzionamento propri ha un'esistenza oggettiva (cioè indipendente dal soggetto che lo costruisce).

I meccanismi che interessano a Goodwin sono oscillatori nonlineari: sono costituiti da un certo numero di variabili (funzioni incognite del tempo) e altrettante equazioni funzionali – almeno una delle quali non-lineare – che le legano. Il linguaggio matematico non è dunque un mezzo espositivo o illustrativo, ma una componente costitutiva del discorso.

Di questi meccanismi interessa studiare il funzionamento, cioè risolvere l'equazione funzionale. Due sono le rappresentazioni della soluzione: la rappresentazione esplicita della forma funzionale della soluzione (le *time series* delle variabili), e il diagramma di fase. Quest'ultimo è il modo migliore per spiegare il funzionamento dell'intero meccanismo: ogni punto rappresenta il valore (ad esempio) di Y che corrisponde ad un dato valore di Y al tempo t, dal che si può calcolare il valore che avrà Y nell'istante successivo, e così via. Così si mostra «how one situation grows out of the foregoing» (Frisch, 1933, p. 171).

Nella messa in opera del meccanismo, il modellizzatore svolge due ruoli essenzialmente differenti. Da una parte, egli *interviene* al momento della scelta delle variabili pertinenti e dell'impostazione dell'equazione e al momento dell'interpretazione del risultato. Il processo di risoluzione è invece indipendente dal soggetto, che non deve far altro che seguire indicazioni date altrove (appoggio del discorso referenziale) da chi ha la competenza per farlo. Anche le proprietà del meccanismo stesso sono indipendenti tanto dal modellizzatore quanto dalla realtà che sono designati a rappresentare. Questa distinzione tra un ruolo attivo ed uno passivo del ricercatore rispetto al modello si traduce nella costruzione attiva o passiva delle frasi.

L'autonomia del modello nel suo funzionamento si esprime spesso tramite frasi in cui il soggetto è il meccanismo stesso o qualche sua parte («the oscillation maintains itself», «the mechanism operates by its own structure», ecc. (Goodwin, 1951a, p. 6)): la presentazione avviene nella forma di enunciati di stato, dai quali l'autore è assente. Qualche altra volta, invece, Goodwin si coinvolge nella frase (e vi trascina il suo lettore, con l'uso esclusivo della prima persona plurale), ma svolgendovi un ruolo passivo: è trasportato dal meccanismo stesso, a cavallo del punto rappresentativo (we travel, we are transferred, we arrive, we start, we proced rapidly along), oppure è portato a constatare (we get, we see, we find that, we have), o infine, per passare da uno stadio all'altro del processo risolutivo, è costretto a seguire certe procedure (we must rewrite, we must resort to the Poincaré method).

In entrambi i casi, il meccanismo è presentato come un oggetto dalla vita propria. Il suo funzionamento, le sue proprietà ecc. sono rese oggettive, impersonali: esso enuncia da solo la sua verità, rendendo il ricercatore non colpevole della sua scoperta. D'altra parte, l'autore non scompare, ma si fa carico del compito di recepire (passivamente) le proprietà del suo modello: «apparizioni» che *si* impongono. L'autore entra a far parte del pubblico: il passivo è l'inversione dei ruoli tra soggetto ed oggetto.

Sono oggettivate (occultando le scelte effettuate a monte) anche affermazioni su quali siano le proprietà rilevanti del ciclo, ciò di cui bisogna tener conto ecc.: la necessità dell'acceleratore, la persistenza del ciclo, the requirement che l'ascesa e la depressione siano diverse, we know in reality, le statistiche ci dicono che..., «basic characteristics... economists have agreed on» (Goodwin, 1951a, p. 6), ecc.

Per contrasto, nelle fasi di costruzione del modello gli spazi di manovra che l'autore si concede sono caratterizzati grammaticalmente o dall'impiego della prima persona singolare, o da espressioni possibiliste (we may consider, we may assume, we may intro-

duce). Il soggetto poi ritorna attivo nel momento dell'interpretazione del modello, quando confronta il funzionamento del meccanismo con le proprietà dei cicli effettivi: lo studioso constata l'analogia tra il modello e la realtà. L'autore, dunque, è sempre presente nel testo, in una parte via via diversa a seconda del ruolo conoscitivo che i bisogni della strategia persuasiva lo portano ad assumersi.

Stabilito ciò di cui bisogna tener conto e le proprietà dei meccanismi, l'introduzione delle non-linearità nel formalismo si trova giustificata, con altrettanta oggettività, nella corrispondenza tra le caratteristiche del ciclo e del modello.

c) Un discorso referenziale, costituito dalle citazioni di altri testi. da metodi codificati o dal testo stesso.

In un discorso scientifico coesistono generalmente una moltitudine di componenti referenziali e di finalità. Per quanto riguarda Goodwin, alcuni riferimenti hanno lo scopo di collocare il testo in un contesto (Schumpeter); altri di creargli un contesto (la reinterpretazione di Hicks e Tinbergen come autori di dinamica non-lineare ante litteram), o condensare una sequenza di discorsi (Schumpeter); oppure di riassumere delle evidenze (Tinbergen sull'acceleratore); ma soprattutto, spesso costituiscono un richiamo all'autorità (in particolare, i riferimenti ai matematici, che servono a sostenere affermazioni dell'autore).

Alcuni riferimenti sono a pubblicazioni di economisti, altri di matematici. Vi sono riferimenti a metodi di risoluzione o a classificazioni di certi tipi di equazioni (cioè ad un sapere matematico), e riferimenti impersonali a «gli economisti» o comunque a cose che un economista deve sapere, e dunque possono essere date per scontate (senza prova). Infine vi sono rinvii ad altre pubblicazioni dello stesso autore, con lo scopo di collegare tra loro discorsi parziali, e riferimenti al testo stesso (titolo, abstract, e parte dell'introduzione) che precisano quali temi vuole presentare come dotati di maggiore importanza e gli obiettivi dichiarati del testo.

Del discorso referenziale è importante sottolineare il ruolo svolto nell'opera di persuasione. In particolare, fa da supporto al discorso costruttivo richiamando l'autorità di altri studiosi o addirittura di un'intera disciplina. Ad esempio, i riferimenti a «any good book on mechanics» e all'articolo di Le Corbeiller sono chiamati a sostenere in due diversi modi la frase «economists will be led, as natural scientists have been led, to seek in nonlinearities an explanation of the maintenance of oscillation» (Goodwin, 1951a, pp. 1-2): autorizzandone il passivo, e permettendo di impiegare il

verbo to lead in un tempo futuro per gli economisti e passato per le scienze naturali. Il passivo ci dice che è la natura delle cose (e non una necessità puramente formale) a condurre; il passato have been led si presenta come constatazione di un evento ineluttabile, mentre il futuro will be led inaugura una storia – o un destino – della quale questo articolo si pone come iniziatore; storia che non è una novità in assoluto, ma lo è per gli economisti. Tanto il presentarsi delle difficoltà che la loro risoluzione appaiono come fasi «naturali» dello sviluppo del pensiero¹¹; Goodwin si propone nel ruolo di chi, fra gli economisti, ha saputo riconoscerne la natura e ripercorrere la via che ha portato alla soluzione.

Perché l'argomentazione sia completa, occorre mostrare che non si è trattato di frustranti tentativi falliti, ma della storia di un successo: così un'ulteriore citazione di un lavoro matematico, riportata a sostegno delle conclusioni di Goodwin sulle proprietà del quarto modello, si conclude con «these two properties provide most valuable practical information» (Goodwin, 1951a, p. 14); questa frase non è per niente necessaria a sostenere le affermazioni di Goodwin, ma serve a ricordare che meccanismi del genere, in altri campi, si sono mostrati fecondi di informazioni pratiche: ora possiamo aspettarci che lo siano anche in economia.

5. Conclusione: il consenso conquistato

La tesi di Goodwin, sebbene con fortune alterne, è riuscita ad assicurarsi l'adesione di buona parte degli economisti che si occupano del ciclo: la dinamica, oggi, è largamente non-lineare; questo articolo, con altri dello stesso autore, è citato in ogni resoconto storico, si organizzano convegni centrati sull'opera di Goodwin (ad esempio «Non-linear Theory of Fluctuating Growth», atti pubblicati in *Economic Notes*, n. 3, 1982), e la sua ricostruzione dell'evoluzione della dinamica è accettata da altri autori (ad esempio Medio, 1979, pp. 12 e ss.).

Si tratta senz'altro della storia di un successo. Sarebbe comunque semplicistico ritenere che l'attenzione e l'adesione che la tesi

¹¹ Si veda anche Goodwin (1950, pp. 317-318), dove l'autore ricostruisce, brevemente ma significativamente, come la necessità di una teoria degli oscillatori non lineari sia diventata imperativa in fisica. A proposito dei primi modelli di Tinbergen e Kalecki, sottolinea come «radio engineers originally made the same assumption and have been gradually forced to give it up as an unsatisfactory way to explain the maintenance of oscillations».

ha saputo riportare non siano che una semplice ed ineluttabile conseguenza del fatto che, nella prospettiva dalla quale Goodwin si era posto, essa era corretta: questo anche gli economisti lo sapevano – o, quantomeno, avrebbero dovuto saperlo – fin dalla pubblicazione nel 1933 dell'articolo di Le Corbeiller su *Econometrica*. Ciò di cui Goodwin ha saputo convincere gli economisti, è stato che quello era *il* punto di vista dal quale occorreva situarsi per poter dire qualche cosa sul ciclo, che la razionalità e le procedure che ha adottato sono *la* razionalità e *le* procedure che *si* impongono nella risoluzione di quel particolare problema.

Del resto è una condizione generale del pensiero innovatore di dover soddisfare certi presupposti per essere accettato ed integrato nell'insieme della conoscenza: da una parte occorre che sia comunicabile (Greimas, 1976, pp. 35-37), dall'altra che sia ritenu-

to pertinente.

Innanzitutto, Goodwin ha saputo rendere *udibile* la sua tesi, cioè comprensibile in rapporto ad un contesto. L'articolo è infatti presentato come soluzione del problema – la persistenza del ciclo – che la dinamica non aveva potuto affrontare adeguatamente in quanto legata ad un'ipotesi eccessivamente semplicistica; in realtà, la proposta di abbandonare questa assunzione ha una portata teorica che supera di gran lunga la semplice possibilità di risolvere il problema di partenza: ma lo spostamento di accento su una questione particolare riesce a ricondurre la discontinuità teorica ad una apparentemente semplice sostituzione di ipotesi entro la continuità del programma della dinamica. Questa operazione sarà poi completata con la reinterpretazione della storia della dinamica come progressiva (lineare e continua) introduzione di non-linearità.

D'altra parte, lo scostamento dalla tradizione è appunto ciò che rende *interessante* il pensiero nuovo: il problema è dunque quello di trovare e far riconoscere ai colleghi una proporzione favorevole tra la difficoltà dell'approccio innovatore e la conformità alla tradizione. Nel caso in esame, le difficoltà non sono unicamente di tipo formale, ma consistono piuttosto nel convincere che per rendere conto del ciclo in quanto fenomeno persistente occorre abbandonare la speranza di ricorrere a leggi semplici: che l'approssimazione lineare è comunque inadeguata. Il libro di Hicks (1950) sul ciclo, di poco anteriore all'articolo di Goodwin, testimonia della resistenza ad accettare un tale spostamento nel punto di vista: ben sapendo che la linearità è una *over-simplification*, Hicks mette in dubbio che si possa ricavare qualche vantaggio introducendo «new mathematical complications in the form of non-li-

near relations between the associated variables»; tali tentativi rimarrebbero distinctly esoteric (Hicks, 1950, pp. 9 e 170). Non a caso, dunque, Goodwin inizia il suo articolo proprio contrapponendo la semplicità del caso lineare alla possibilità, viceversa, di un trattamento «at once more advanced and more elementary» (Goodwin, 1951a, p. 1), mentre a proposito del libro di Hicks ha rilevato il ruolo fondamentale che vi svolgono gli elementi di non-linearità (si vedano Goodwin (1951a, p. 2, n. 3) e soprattutto la recensione (Goodwin, 1950), della quale potrebbe bastare il titolo: «A nonlinear theory of the cycle»).

Per quanto riguarda la pertinenza dell'approccio, in precedenza ho cercato di mostrare come Goodwin ne conquisti il riconoscimento ponendo come necessità formale, logica ed economica il superamento della linearità in dinamica, e ricordando che gli stessi fisici di fronte alle medesime difficoltà hanno proceduto in modo analogo. La dimostrazione è completata dalla prova dei fatti: la effettiva costruzione dei modelli e la loro portata giustificano il nuovo approccio e il concetto di razionalità di cui esso è portatore; ora non solo è possibile confermare implicitamente la superiorità della dinamica rispetto alle teorizzazioni non formali quanto alla capacità di analizzare aspetti altrimenti inesplorabili del ciclo (periodo, ampiezza e grado di smorzamento, ma soprattutto la possibilità di indagare sull'influenza della struttura dei ritardi, cambiamenti nei parametri ecc.), ma è possibile rendere il modello endogeno al massimo grado, e rendere conto della persistenza, della storicità, delle interazioni tra ciclo e crescita ecc. Queste qualità sono state riconosciute nella disciplina e ne hanno influenzato lo sviluppo ulteriore: la proposta di Goodwin si è dimostrata feconda, capace di riorganizzare il pensiero e di condurre a conseguenze al di là di ciò che enuncia direttamente.

Nonostante l'articolo sia costituito come testo scientifico grazie alla motivazione del cambiamento di punto di vista in base a necessità impersonali e all'oggettivizzazione del funzionamento dei modelli, in diversi luoghi traspare il suo carattere storicamente e culturalmente determinato. Tra gli esempi che ho citato in precedenza, conviene ricordare la presenza di diversi livelli di selezione circa ciò che è interessante e pertinente: la decisione, fondante, sull'essenzialità del funzionamento ciclico dell'economia; in subordine, la scelta delle priorità nelle proprietà del ciclo da spiegare, del formalismo da adottare, delle variabili pertinenti e delle relazioni che costituiscono il meccanismo, l'interpretazione dei modelli ecc. Evidentemente il modellizzatore non può fare a meno di

prendere posizione su questioni di questo genere, nonostante non possa godere di alcuna garanzia di ordine metodologico o epistemologico: il teorico è comunque parte attiva del processo di definizione dell'oggetto di studio; gli stessi strumenti concettuali sono selettivi, come mette bene in evidenza la discussione di Goodwin sulle conseguenze dell'adozione del formalismo differenziale lineare che dimostra che le conseguenze di questa decisione sono indipendenti dalla volontà e dai desideri di chi adotta tale linguaggio.

La contaminazione della teoria con l'insieme degli interessi, dei riferimenti estranei al dominio particolare, delle multiple convenzioni intellettuali alle quali il pensiero partecipa, insieme che ne determina l'appartenenza ad una cultura e ad una storia, sembra dunque essere un carattere costitutivo di ogni attività cognitiva, e non impurità (da epurare): al contrario, il pensiero si arricchisce circolando - veicolato dal linguaggio - tra diversi domini: prendendo a prestito, trasferendo o adattando concetti, nozioni, modelli, metodi, concezioni del mondo, razionalità. Il caso della dinamica è particolarmente istruttivo in proposito: l'acquisizione che all'inizio degli anni trenta ha permesso il costituirsi della dinamica come disciplina non è tanto il formalismo della meccanica, quanto un determinato modo di pensare: la riformulazione del problema economico, l'ampliamento del serbatoio semantico dal quale pescare concetti e metafore, un cambiamento nello statuto delle variabili, ecc. Allo stesso modo, la proposta di Goodwin (a sua volta mutuata - selettivamente - dalla fisica) rivoluziona la concezione delle relazioni economiche e permette di riconsiderare il panorama degli stati possibili del sistema.

«The Nonlinear Accelerator and the Persistence of the Business Cycle», nonostante l'aspetto sobrio e lo sviluppo apparentemente lineare dell'argomentazione, si rivela in realtà una costruzione piuttosto complessa: nella quale si intrecciano discorsi, convergono tematiche, problematiche e saperi dalle origini disparate; in cui l'oggetto e la razionalità dell'analisi sono costituiti a partire dall'operare selettivo degli strumenti analitici, ma sfociando in una costruzione che riflette a sua volta una selezione entro l'insieme delle evidenze disponibili sull'oggetto; ed il cui obiettivo, infine, sta più nella teorizzazione del ciclo che non nel fenomeno stesso. Da una parte, l'origine del successo della tesi di cui l'articolo è portatore va ricercata nella capacità dell'insieme delle metafore e dei concetti di rispondere alle esigenze convogliate da certe tradizioni, ma allo stesso tempo questo successo conduce alla modifica (in estensione ed in profondità) del repertorio metaforico e semantico a disposizione.

Mi sembra che da questa complessità possano sortire due metafore: l'autore alle prese con il duplice problema di convincere della razionalità del proprio punto di vista e di rendere il suo discorso udibile e interessante, evoca l'immagine dell'economista come stratega; ma d'altro canto, il suo compito di «scoprire sempre nuove soluzioni, connessioni, costellazioni, variabili, indicare prototipi di decorsi di eventi» ci ricorda il lavoro del poeta: del quale occorre chiedersi se «debba essere un figlio del suo tempo o un procreatore di tempi» (Musil, 1918, trad. it., p. 90).

Riferimenti bibliografici

Besomi D. (1991), La costruzione dei modelli economici tra storia e cultura, *Economia Politica*, vol. VIII, n. 2, pp. 249-278.

De Vecchi N. (1983), Crisi, in Lunghini G. (a cura di), Dizionario di

economia politica, Torino, Boringhieri, pp. 223-305.

Frisch R. (1933), Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics, in *Economic Essays in Honour of Gustav Cassel*, London, Allen & Unwin, pp. 171-205.

— (1936), On the Notion of Equilibrium and Disequilibrium, Review of

Economic Studies, vol. III, February, pp. 100-105.

Greimas A.J. (1976), Sémiotique et sciences sociales, Paris, Éd. Du Seuil.

- (1979), Des accidents dans les sciences dites humaines, in Greimas A.J.-Landowski E. (a cura di), *Introduction à l'analyse du discours en sciences sociales*, Paris, Hachette, pp. 28-60.
- Goodwin R.M. (1950), A Non-Linear Theory of the Cycle, Review of Economics and Statistics, vol. XXXII, November, pp. 316-320.
- (1951a), The Nonlinear Accelerator and the Persistence of the Busi-
- ness Cycle, Econometrica, vol. 19, January, pp. 1-17.
- (1951b), Econometrics in Business Cycle Analysis, in Hansen A.A., Business Cycle and National Income, New York, Norton & Co., pp. 417-468.
- (1989), Essays in Nonlinear Dynamics. Collected Papers 1980-1987, Frankfurt am Main, Bern, New York, Paris, Verlag Peter Lang.
- (1992), The Economy as a Chaothic Growth Oscillator, in Baranzini M.-Harcourt G.C. (a cura di), *The Dynamics of the Wealth of Nations. Growth, Distribution and Structural Change*, London, MacMillan (in corso di pubblicazione).
- Hicks J.R. (1950), A Contribution to the Theory of the Trade Cycle, Oxford, Clarendon Press.
- Kalecki M. (1935), A Macrodynamic Theory of the Business Cycle, *Econometrica*, vol. 3, January, pp. 327-344.
- Latour B.-Fabbri P. (1977), La rhéthorique de la science. Pouvoir et devoir dans un article de science exacte, *Actes de la recherche en Sciences Sociales*, vol. 2, 13, pp. 81-95.

Lunghini G. (1984), Dall'ordine naturale al caso: il denaro e le macchine, *Metamorfosi*, n. 8, pp. 11-23.

Marshak J. (1934), The Meeting of the Econometric Society in Leyden, September-October, 1933, *Econometrica*, vol. 2, January, pp. 187-203.

Medio A. (1979), Teoria nonlineare del ciclo economico, Bologna, Il Mu-

Minorski N. (1962), Nonlinear Oscillations, Princeton, Van Nostrand Company.

Musil R. (1918), Skizze der Erkentnis des Dichters, Summa (Hellerau); trad. it. La conoscenza del Poeta, in La conoscenza del Poeta, Milano, SugarCo edizioni, pp. 83-90.

Prigogine I.-Stengers Î. (1986), Préface à la seconde édition di La Nouvelle Alliance, Paris, Gallimard, pp. 7-27.

Schlanger I. (1975), Penser la bouche pleine, Paris, Fayard (edizione utilizzata 1983²).

— (1983) L'invention intellectuelle, Paris, Fayard.

Stengers I. (1983), Quelle histoire pour les sciences?, in Histoire des sciences et psychogenèse. Cahiers de la Fondation Archives Jean Piaget, vol. 4, pp. 49-91.

— (a cura di) (1987), D'une science à l'autre. Des concepts nomades, Paris, Éd. Du Seuil.

Voltaire (1759), Candide ou l'optimisme, Paris, Le Livre de Poche (edizione utilizzata 1983).

Summary: How to Win Consent. Reflections about a Study in Formal Dynamics (J.E.L. BO31).

Recent studies in the history of science have shown that, even in the hard sciences, the invention of new theories and concepts does not follow the prescriptions of any a priori method valid once and for all. This does not imply the absence of any boundary to scientific theorizing. On the contrary, both the formulation of concepts and their acceptance by the scientific community are the result of a dialogue involving a multitude of factors.

The scientist comunicates with his object, asking questions and obtaining answers, but he also has to persuade his fellow scientists.

This article concerns a case study: Goodwin's well-known 1951 paper on nonlinear dynamics. It focuses on the conditions that are to be satisfied for a certain thesis to be understood and recognized as pertinent and relevant by its author's fellow scientists.

Such conditions are far from being authomatically satisfied. On the one hand, by introducing a shift in perspective a new theory or concept breaks a tradition. In order to fill the gap, the author must reinterpret the history of the problem as capable of generating and integrating the new approach. The new thesis has to be presented as a natural development of past achievements: discontinuity has to be integrated within continuity.

On the other hand, the choice of a procedure, a point of view, and a set of analytical instruments, analogies or models, has to be presented as the only one capable of solving the problem, as necessarily related to the nature of the object. The strategy of persuasion adopted by scientists thus seems to consist in presenting a thesis as independent of its author's decisions.