

Rumori bianchi, lapis rosso–blu, idee abbaglianti. Errori come evoluzioni di ordini.

Giorgio Rampa

g.rampa@unige.it
Università di Genova

errare ... *lat.* ERRĀRE [*gr.* èrrein; *a.a. ted.* irrôn, *mod.* irren, *ant. sass.* irrjan; got. airz-jan {*ingl. mod.* wrong; wander?}*}, *andar vagando* (*senza saper dove...*) ... Andare qua e là senza una direzione certa, vagolare; *fig.* Deviare dal vero... Deriv. *Ab-errare*; ... *Errabondo*; ... *Errante*; *Erratico*; onde *Erroneo*; *Errore*

sbagliare non può disgiungersi da ABBÀGLIO e questo da BAGLIÀRE, il quale, al dire del Canello, sta per Valiàre, Variàre, dal *lat.* VĀRIUS = *gr.* baliòs, *cangiante* e quindi abbagliante, ond'anche la voce Svarione, che verrebbe ad essere sinonimo di Sbaglio... Altri poi ritiene che la *s* iniziale sia contratta dalla particella DIS con senso negativo... e il resto della parola stia per Badàglio... derivato da BADARE *osservare*: onde lo Sbaglio sarebbe per non badare ... *Dare in fallo*, ..., *Scambiare...* {*ingl. mod.* mis-take?}*} da Ottorino Pianigiani, *Vocabolario etimologico della lingua italiana*, Milano, 190

* Le parentesi graffe contengono mie illazioni

Abstract

How do agents decide that they have gone wrong? Ignoring uninteresting cases (computing failures or incoherent preferences), the paper concentrates on the way in which interacting agents describe their world. A complete description, which must include other agents' descriptions of the world, leads to an infinite regress, and is unmanageable. Thus neither a common uncertainty space nor a common prior can exist: individuals are endowed with finite theories, not constrained to belong to the same functional family. If her initial expectations are deluded, an agent updates her theory and plan; if not, this agent keeps implementing her original plan, and we say that she is in an individual equilibrium (in Hayek's words: a sensory order has been found). An agent can of course accept minor prediction errors, *white noises*, without updating her theory and plan: this is not an interesting notion of error.

Take a given time–span of length *T*: if all agents happen to be in individual equilibrium during that time–span, we say that the system is in a (temporary) social order. Social orders of a given length are generically infinite in number in the space of joint individual theories; in addition, the more sophisticated the agents are, the higher the number of social orders is. Thus, if agents succeed in learning a social order, this by no means implies that they know the “true model” of the economy: simply, what they have learnt is a product of co–evolution, each individual being a teacher for the others through her actions. The circulating signals are a sort of common language; they are no surprise to all participants. Signals, however, have a structure which is simpler than that of underlying theories: hence the “intimate” meaning of a signal can differ among individuals; but this is immaterial for social order to persist.

The young members of society, when educated within the prevailing social order, are forced to construe individual theories which do not contradict the received signals. These signals take mainly the form of “*red pencil signs*”, drawn by the “teachers” in order to suppress errors. But, even if successful, the result of teaching is usually different from the teacher's intimate theory.

When agents are modelled as neural networks, as it appears natural, they learn through a sequence of discontinuous jumps: virtually any act of learning is a restructuring of the personal theory. Hence, an agent feels the experience of a *bright idea*, which sheds new light on what can be now called an error. This is, in my opinion, the most interesting notion of error: previous errors are recognised ex-post, i.e. only when a new theory has been adopted.

The same holds true for the system as a whole. Indeed the number of social orders of length T decreases as T increases: this means that, as time elapses, the system is bound to exit *any* given social order. As a consequence, there rises a tension between the mechanical increase of statistical precision and the accumulation of substantial prediction errors. In these uncertain phases, those who happen to have bright ideas attracting the others' minds are recognised as "innovators". This means that they had lucky and powerful, not necessarily better, bright ideas. Hence, errors are symptoms, not sources, of evolution.

1. Introduzione

Il modello standard della teoria della scelta prevede, in linea molto generale, che la scelta intenzionale ("razionale") da parte di un individuo consista in una regola che determina le diverse *azioni* da intraprendere in relazione al sussistere dei diversi "*stati del mondo*" possibili¹. Nei problemi dove più individui *interagiscono*, che poi sono i più interessanti, lo stato del mondo rilevante per ogni partecipante include le caratteristiche e le scelte degli altri partecipanti. Qui faremo riferimento proprio a contesti di interazione: poiché in tali contesti le scelte vengono anche chiamate strategie, si tratta di situazioni di "interazione strategica".

La regola di azione di un individuo è fatta derivare un processo di deliberazione (calcolo), tale che la scelta intrapresa in ogni possibile stato del mondo renda massimo qualche indicatore di *obiettivo* dell'individuo (benessere, profitto, o altro).

In questa sede non mi discosto da questa impostazione generale, e assumo che l'individuo non fallisca nel deliberare la sua azione, dato lo stato del mondo rilevato: in altri termini, non considero la possibilità che vengano commessi errori nelle procedure di calcolo. Non nego che l'eventualità di commettere errori di calcolo sia un aspetto importante dal punto di vista teorico: anzi, quando si parla di "errore" il primo aspetto che può venire in mente è forse proprio questo. Si pensi solo al seguente problema tipico: il calcolo dell'azione ottimale richiede risorse, e in generale le risorse a disposizione di un soggetto sono limitate. Dunque occorre stabilire quante risorse dedicare al calcolo dell'azione ottimale; ma anche questa è una decisione da prendere, e se dovesse essere presa secondo i canoni standard ciò condurrebbe ad un regresso infinito di problemi di decisione annidati l'uno nell'altro. Essendo impossibile risolvere un problema di complessità computazionale infinita, ne segue che qualche "errore" viene necessariamente commesso. Ma, ripeto, qui non voglio concentrare l'attenzione su questi aspetti.

Spesso si suppone, per ragioni di realismo, che lo stato del mondo non sia noto con certezza ai decisori, cioè che l'informazione sia "incompleta". Un'ipotesi adottata dal modello standard, nel caso di interazione strategica con informazione incompleta, è tuttavia che l'insieme di tutti gli stati del mondo possibili sia noto a tutti i parteci-

¹ In queste pagine trascuro gli aspetti formali, che sarebbero necessari per rendere il discorso più preciso. Per alcune indicazioni in tale direzione mi permetto di rinviare ai lavori elencati alla fine, e alla bibliografia in essi citata. Per una introduzione relativamente semplice alla teoria della scelta si rinvia in particolare a Rampa (2005b).

panti. Oltre a condividere la stessa opinione sull'insieme degli stati possibili, si assume che i partecipanti condividano lo stesso modello generale ("a priori") su ciò che potrebbe accadere. Nessuno, tuttavia, conosce con precisione quale sia lo stato del mondo davvero prevalente, perché l'informazione detenuta inizialmente da ciascuno è parziale o distorta, e in genere diversa da individuo a individuo. Per "informazione" si deve intendere qualche segnale osservabile da ogni decisore, segnale che è legato in modo più o meno diretto e/o casuale con il "vero" stato del mondo (si suppone che la modalità di quest'ultimo legame sia nota ai decisori).

Queste ipotesi, vale a dire che l'insieme degli stati possibili sia noto a tutti e che il modello a priori sia il medesimo, prendono il nome di "spazio comune di incertezza" e "*common prior*"². Una implicazione di tali ipotesi è che con l'andar del tempo, e quindi con l'arrivo di sempre nuova informazione, ciascuno perviene progressivamente ad una conoscenza dello stato del mondo che è la stessa di tutti gli altri, e quindi ad una decisione perfettamente adeguata a tale stato del mondo, tenendo conto anche delle caratteristiche altrui nel caso di interazione strategica.

È da questa parte della teoria standard che mi discosto: voglio cioè concentrare l'attenzione sulla *rappresentazione del mondo* adottata dai partecipanti. Anche in questo caso la difficoltà della teoria standard nasce da una questione di regresso infinito, riassumibile come segue. Come abbiamo detto, lo stato del mondo rilevante per ogni decisore, che non è noto con certezza e sul quale dunque occorre formarsi un'opinione, include anche le scelte altrui. Ma tali scelte altrui vengono anch'esse prese in modo intenzionale, cioè tramite un processo deliberativo. Quindi, se ognuno vuole essere logicamente coerente e tenere conto della razionalità altrui, deve "razionalizzare" le possibili altrui scelte formandosi un'idea delle loro possibili opinioni, che stanno alla base delle loro possibili scelte. Lo stato del mondo rilevante, allora, include non solo le altrui scelte ma anche le altrui opinioni; queste ultime, però, sono anche opinioni sulle opinioni altrui, se ognuno pensa che anche gli altri siano razionali come lui. E così via: per tenere conto delle opinioni altrui, ognuno dovrebbe detenere un modello più ampio di quello degli altri, cosa che conduce ad un ampliamento infinito. Poiché, di nuovo, è impossibile gestire modelli di dimensione infinita, ne segue che è impossibile avere tutti lo stesso modello a priori, con un comune spazio di incertezza. Di conseguenza, dobbiamo ipotizzare che ogni partecipante detenga un "modello" ("teoria") *personale*, che può essere più o meno sofisticato ma non infinito.

Gli economisti concentrano usualmente l'analisi sugli *effetti* delle scelte intenzionali degli individui; tuttavia è opportuno soffermarsi a riflettere sul modo in cui gli individui, specie quando interagiscono, formano le proprie conoscenze, che sono la base delle loro azioni. Questo è lo scopo del presente lavoro.

Per avviare il discorso occorre chiarire alcuni dei termini utilizzati:

- per "*azione*" di un individuo intendiamo in generale un oggetto multi-dimensionale, composto non solo, per esempio, da quantità di merci offerte o domandate, ma anche da simboli potenzialmente leggibili da chiunque, e tesi a incidere sulle aspettative altrui: promesse di consegne o di pagamenti; gesti, suoni, parole; e più in generale frasi, immagini, grafici, ecc. Così, per esempio, il vendere un certa quantità di un titolo finanziario affermando che si ha bisogno di liquidità è un'azione diversa dal vendere la medesima quantità di quel titolo af-

² Per una trattazione più sistematica di questo apparato di ipotesi, rinvio nuovamente ai lavori citati alla fine.

fermando che si teme un suo ribasso: l'effetto sugli altri di queste due azioni è potenzialmente diverso. Come si vede, le azioni sono espresse per mezzo di diverse forme di *linguaggio*.

- certi individui più “sostificati” emettono azioni in un numero esteso di dimensioni, altri meno. Alcuni individui emettono prevalentemente azioni materiali, come domande e offerte di prodotti; altri –commentatori, politici, studiosi– prevalentemente azioni simboliche. Come si vede, “*individuo partecipante*” non indica solo “il consumatore e il produttore”, ma chiunque interagisca, tramite le proprie teorie e azioni, con le teorie e azioni altrui: per esempio anche l'economista, lo statistico, il filosofo (peraltro, anche costoro domandano e offrono prodotti);
- gli “*stati del mondo possibili*” per un individuo formano un insieme la cui definizione è personale, e non è per nulla garantito che un individuo concepisca lo stesso insieme di stati di un altro: per esempio, per qualcuno lo stato del mondo in cui la Terra ruota su se stessa non è neppure concepibile, perché pensa che sia il Sole a girare attorno alla Terra. Molti aspetti di uno specifico stato del mondo, così come visti da un singolo decisore, sono certo interpretabili come “oggettivi”, cioè condivisibili senza troppa ambiguità nell'ambito del sistema linguistico adottato: si pensi a quantità domandate/offerte di certi beni, a prezzi pagati (attenzione però: “un euro” può significare cose diverse per soggetti diversi!). Altri aspetti non lo sono altrettanto: per esempio lo stato di recessione dell'economia, la competitività, il processo di globalizzazione sono nozioni il cui significato solo raramente si semplifica così tanto da apparire uniformemente condiviso da tutti. Dal punto di vista di ogni individuo, lo stato del mondo rilevante include anche ciò che gli altri pensano su quanto sta accadendo, cioè le loro teorie;
- i “*segnali*” sono una collezione di azioni dei partecipanti, più altre variabili che dipendono da quelle azioni (per esempio il totale della domanda di zucchero da parte dei partecipanti), più altre variabili ancora che sono esogene in quanto non dipendono dalle azioni individuali (per esempio millimetri di pioggia, scosse telluriche, macchie solari). Quindi un segnale è una lista piuttosto elaborata di variabili, la cui dimensione è molto elevata; ogni partecipante, tuttavia, “filtra” solo una parte dei segnali circolanti, quella che il suo modello gli suggerisce o consente di recepire. Si noti che un segnale è cosa diversa da uno stato del mondo: uno stato del mondo include non solo i segnali che circolano, ma anche le sottostanti teorie dei diversi partecipanti;
- sullo stato del mondo prevalente ogni individuo non è pienamente informato, se non altro perché le azioni che gli altri individui stanno progettando nel momento in cui costui opera la propria scelta non sono ancora osservabili (lo stesso dicasi di eventuali variabili che dipendono dalle azioni degli individui, e di eventi esogeni che devono ancora verificarsi). Né è logicamente possibile che ogni individuo sia “pienamente” informato sullo stato del mondo prevalente: infatti, come abbiamo detto più sopra, ciò richiederebbe a ciascuno di avere una teoria “più potente” di quella degli altri, cosa che non può essere vera contemporaneamente per tutti. Un “*modello individuale*” (o *teoria*) è allora un modo personale di rappresentare le relazioni intercorrenti fra segnali e stati del mondo che sono ritenuti rilevanti da un individuo. Con “rilevante” si intende qui che l'individuo ritiene che la considerazione di quei segnali e la definizione di quegli stati del mondo siano utili per il perseguimento dei propri obiettivi.

Errori come evoluzioni di ordini

In sintesi, la sequenza delle operazioni effettuate da ogni individuo è: (a) tramite l'osservazione di certi segnali, congetturare uno stato del mondo prevalente al momento della scelta; (b) sulla base di tale congettura scegliere l'azione migliore dal proprio punto di vista. Come anticipato, non voglio discutere della capacità degli individui di effettuare tutti i calcoli necessari, e assumo che da questo punto di vista essi non commettano "errori".

2. Ordine e rumori bianchi

Ogni individuo si preoccupa anche di formulare, tramite il proprio modello, previsioni circa ciò che si potrà verificare e osservare in futuro. Ciò è necessario, in quanto le azioni di ogni data vengono progettate simultaneamente dai diversi partecipanti, e quindi non sono reciprocamente note. D'altra parte i modelli individuali devono includere qualche descrizione di come le azioni ad una certa data dipendono dalle azioni (segnali osservabili) delle date precedenti. Infatti, come abbiamo visto appena sopra, le scelte di ciascuno dipendono dai segnali osservati da costui, i quali non possono che essere segnali osservati in passato. Quindi ognuno capisce che esiste qualche relazione fra avvenimenti passati e azioni future, e cerca di tenerne conto. È peraltro opportuno che ognuno tenga conto di tale aspetto, visto che i suoi risultati non dipendono solo dagli avvenimenti odierni ma anche da quelli futuri. Stiamo dunque dicendo che ognuno formula *aspettative* sugli accadimenti futuri.

Il modo in cui ognuno formula aspettative dipende dalla natura del modello adottato: di nuovo, occorre dunque ribadire che si tratta di procedure personali, dove le variabili di cui si tiene conto per le previsioni e il modo in cui queste ultime sono formulate variano da soggetto a soggetto. Anche l'orizzonte temporale può variare, a seconda della maggiore o minore lungimiranza di ciascuno.

In relazione alla formulazione di modelli e aspettative, occorre mettere in evidenza due argomenti che sono di un certo rilievo per il nostro successivo discorso:

- a. Un modello o teoria individuale tiene conto di segnali osservati, di variabili future attese, di stati del mondo sottostanti (ivi inclusa qualche rappresentazione dei modelli altrui). Dunque la complessità computazionale di un modello individuale è maggiore di quella della sola struttura dei segnali osservabili: ciò è tipico di ogni algoritmo che sia in grado di trattare un qualche altro oggetto algoritmico. La complessità computazionale di un modello dipende dal numero di variabili prese in considerazione e dal tipo di relazioni che l'individuo ritiene sussistere fra quelle variabili. In genere tali relazioni sono rappresentate per mezzo di funzioni caratterizzate da un certo numero di parametri, e il numero di parametri (cioè la dimensione dello spazio in cui essi assumono valori) è maggiore del numero delle variabili considerate dal modello, che a loro volta includono come sottoinsieme i segnali circolanti nell'economia. In altri termini, i segnali circolanti sono una "proiezione" delle teorie individuali su uno spazio di dimensione più ridotta³. Detto al contrario, l'insieme dei segnali circolanti per l'economia ha una struttura

³ Per alcuni ragionamenti sulla possibile complessità computazionale degli apparati conoscitivi dei partecipanti ad una interazione si rinvia a Rampa (2005a), dove gli individui sono interpreti in termini di *reti neurali*.

più semplice dell'insieme delle teorie individuali sottostanti: i segnali sono come la punta di un iceberg.

- b.* In quanto una teoria individuale è l'espressione dell'informazione incompleta di un individuo, essa è passibile di revisione nel tempo: se le effettive realizzazioni che si osservano alle date successive deludono le aspettative precedentemente formulate, allora un individuo può essere indotto a modificare la propria teoria. Stiamo cioè parlando di *apprendimento*. Il significato più semplice di questa nozione è quello adottato nella teoria statistica: un processo di apprendimento è un processo ricorsivo che, a partire dai parametri del modello alla data precedente e dai segnali osservati, determina una modificazione dei parametri alla data successiva. Dunque l'apprendimento è, secondo questo modo di impostare il problema, un processo di revisione del valore dei parametri nel tempo, e non una modificazione del loro numero. Quest'ultima modificazione costituirebbe invece un cambiamento dimensionale, cioè "strutturale", del modello stesso: più avanti considereremo anche una nozione di apprendimento che consiste in mutazioni strutturali dei modelli. I processi di apprendimento studiati dalla statistica usano come misura di bontà delle previsioni, e quindi indicatore di quanto modificare i parametri, la distanza delle previsioni stesse dalle successive realizzazioni: maggiore è la distanza e maggiore è la modificazione dei parametri. Una tipica proprietà matematica dei processi statistici di apprendimento è la seguente: con il trascorrere del tempo l'ammontare secondo cui i parametri sono modificati si riduce, anche a parità di distanza delle previsioni dalle realizzazioni. In altri termini, le teorie individuali si caricano sempre maggiore inerzia, e può quindi sorgere una progressiva tensione fra tale inerzia e l'incapacità di formulare buone previsioni.

Supponiamo che le previsioni formulate sulla base di un modello individuale si mostrino corrette alla data successiva. Come abbiamo detto al precedente punto (*b*), ciò implica che quell'individuo non è indotto a modificare il proprio modello. Dunque costui continua a formulare il proprio piano di azione in modo coerente con quanto fatto alla data iniziale, ritenendo il proprio modello adeguato a quanto ha potuto osservare.

Poniamo ora che un modello individuale riesca a prevedere in modo corretto le realizzazioni che si verificano per un certo numero, diciamo T , di date successive. Analogamente a prima, l'individuo che detiene quel modello lo ritiene soddisfacente per tutti i T periodi, e continua ad attuare il proprio piano di azione originario. Diciamo in tal caso che il decisore è in *equilibrio individuale di durata T* . Questa nozione di equilibrio individuale ha natura cognitiva: essa riguarda la capacità del modello individuale di fornire una rappresentazione del mondo circostante tramite cui l'individuo riesce a perseguire i propri obiettivi senza sorprese.

Si osservi che una situazione di equilibrio individuale non significa che l'individuo conosca pienamente il mondo circostante, qualsiasi cosa ciò significhi. Infatti, come argomentato al precedente punto (*a*), non c'è ragione che la struttura "oggettiva" del mondo circostante sia la stessa del modello individuale. Più semplicemente, il modello individuale riesce a imporre un ordine coerente sui segnali osservati dal decisore; ma l'ordine è tale in relazione alla struttura della teoria individuale, e non in relazione alla struttura del mondo esterno. In altri termini, un equilibrio individuale significa che il mondo esterno invia segnali che non contraddicono la teoria individuale. Si aggiunga poi che la nostra prospettiva è temporanea: un equilibrio individuale per-

Errori come evoluzioni di ordini

dura per T periodi, ma nulla stiamo dicendo circa la prosecuzione successiva della storia.

Questo modo di impostare il problema dell'equilibrio individuale è simile al punto di vista espresso ripetutamente da Hayek⁴, il quale usa molto a proposito il concetto di “ordine”, anziché quello di equilibrio: in questo caso si tratta di un *ordine individuale* (Hayek, nello studiare il modo in cui un singolo individuo pone ordine sulle percezioni ricevute, usa il termine “ordine sensoriale”).

Poniamo ora che la condizione di equilibrio individuale di durata T valga contemporaneamente per *tutti* i partecipanti. Diciamo allora che il sistema si trova in una situazione di *equilibrio sociale* di durata T ; seguendo il suggerimento di Hayek, usiamo anche il termine *ordine sociale*. Un ordine sociale è una situazione in cui, per una certa durata temporale, le teorie detenute dai partecipanti inducono gli stessi ad intraprendere azioni i cui esiti (in termini di segnali osservati) non deludono le loro aspettative, formate sulla base delle teorie stesse: dunque le teorie non vengono modificate⁵.

In un ordine sociale i segnali che circolano non costituiscono, dunque, sorprese per i partecipanti. Questa proprietà può essere reinterpretata come l'esistenza di un più o meno rudimentale *linguaggio condiviso*: non nel senso che tutti intendano “intimamente” la medesima cosa di fronte al medesimo segnale, ma nel senso che un segnale è coerente con le aspettative di chi lo riceve. In genere, ricordiamolo, i segnali osservabili sono una semplificazione dimensionale rispetto al potenziale intellettuale dei partecipanti: quindi “non creare sorprese” non significa necessariamente che emittente e ricevente intendano la stessa cosa, bensì significa solo che ognuno razionalizza in modo per sé soddisfacente quel segnale.

Si rammenti inoltre che, oltre a poter significare cose diverse per partecipanti diversi, non è neppure detto che ogni segnale sia tenuto in considerazione da ogni partecipante. Per tale ragione in una situazione di ordine sociale non necessariamente le previsioni individuali sono precise: potrebbero verificarsi, per ognuno, scostamenti tra previsioni e realizzazioni, ma tali scostamenti sono trascurati e/o ritenuti privi di informazione. Si tratta cioè di **errori** nel senso statistico del termine. Essi sono imputati al caso e assumono la forma di c. d. “rumore bianco” (*white noise*): sono errori ritenuti di modesta entità che tendono a compensarsi a vicenda, oltre a non mostrare alcuna evidente correlazione reciproca neppure in senso diacronico.

Questo, si badi, è l'*unico* caso in cui nell'armamentario standard dell'economista è concesso parlare di “errore”. Quando utilizza modelli statistici per rendere conto di certi accadimenti, l'economista (in questo caso “econometrico”) presume di solito che quegli accadimenti, oltre a rispondere ad alcune relazioni deterministiche, contengano dei disturbi casuali di tipo “rumore bianco”. Se allora il modello adottato per rappresentare gli accadimenti mostra dei residui (cioè delle discordanze fra previsioni e realizzazioni) che somigliano a rumore bianco, l'econometrico si ritiene soddisfatto, nel senso che accetta il modello. Naturalmente la parte più difficile del lavoro è convincersi, e convincere altri, che quel rumore bianco è il “migliore” tra quelli generati da

⁴ Si vedano i suoi lavori citati alla fine, e commenti offerti in Rampa (1997).

⁵ Si osservi che un ordine sociale *non* implica che le sequenze di azioni intraprese dai partecipanti siano costanti alle diverse date: solo le loro teorie sono costanti, e queste teorie potrebbero prescrivere corsi di azione anche molto oscillanti.

Giorgio Rampa

tutti i possibili modelli che si potevano adottare. Non sorprendentemente il dibattito è senza fine.

Dal mio punto di vista non è tuttavia questo, cioè quello di “rumore bianco”, il senso più interessante della nozione di “errore” nell’ambito della teoria della conoscenza e della decisione.

3. Apprendimento e lapis rosso–blu

Si può dimostrare⁶ che gli ordini sociali godono della seguente notevole proprietà: ne esiste in genere un’*infinità*, nel senso che esiste una infinità di configurazioni dei parametri dei modelli individuali tali che il sistema sperimenta un ordine sociale di durata T . La numerosità dei possibili ordini sociali⁷ dipende da quanto sono sofisticati intellettualmente i partecipanti: più le loro teorie sono elaborate –nel senso di tenere conto di un maggior numero di aspetti, e dunque aumentare la propria complessità computazionale in termini di numero di parametri– e più aumenta il loro numero. In altri termini, avere teorie sofisticate non significa necessariamente “capire meglio la realtà”.

Ogni diverso ordine sociale è caratterizzato da diverse configurazioni delle teorie individuali e dà luogo a diverse storie delle azioni dei partecipanti; ognuna di queste storie, tuttavia, non induce alcun partecipante a modificare la teoria detenuta nel corrispondente ordine sociale. In altri termini, *non* esiste un unico modo nel quale tutti i partecipanti si possono convincere di essere nel giusto; non esiste cioè il “modello vero” dell’economia: ordini sociali diversi generano storie diverse, e comunque all’interno dello stesso ordine sociale le teorie di individui diversi sono in genere diverse (sotto la punta dell’iceberg). Inoltre non si può affermare che un ordine sociale sia in qualche senso “migliore” di altri, in quanto i criteri di interpretazione e di giudizio differiscono da un ordine all’altro, visto che differiscono le teorie in essere.

Quale ordine sociale, tra i molti possibili, si possa evolvere dipende dalla configurazione delle teorie nel momento iniziale dell’interazione, e dalla storia dei segnali osservabili. In effetti, come visto in precedenza, se la configurazione iniziale delle teorie non garantisce un ordine sociale gli individui partecipanti vorranno modificare le proprie teorie; prima abbiamo chiamato “apprendimento” tale attività. Il modo in cui i partecipanti apprendono dipende però dalle loro teorie stesse, e ciò in un duplice senso: da una parte, come in qualsiasi procedura di apprendimento statistico individuale, i segnali di cui un individuo tiene conto, e il modo in cui ne tiene conto, dipendono dalla configurazione della propria teoria. Dall’altra parte, i segnali di cui ognuno può disporre traggono origine anche dalle azioni degli altri, che a loro volta dipendono dalle loro teorie. Si tratta dunque di un apprendimento *congiunto* da parte di tutti i partecipanti all’interazione: ciò che ognuno apprende dipende da cosa gli altri stanno facendo, pensando, imparando. Possiamo dire che si tratta di un apprendimento “sociale”, e non individuale. La situazione è ben diversa da quella assai fortunata in cui si trova chi apprende un fenomeno esogeno. Ed è anche diversa da quella in cui si trova

⁶ Si veda per esempio Rampa (2005a).

⁷ Più precisamente, la dimensione del sotto-spazio che essi occupano nello spazio dei parametri.

Errori come evoluzioni di ordini

un econometrico: costui può permettersi di accumulare una gran mole di dati prima di passare all'azione, cioè annunciare di aver trovato "il miglior" modello. Invece, chi partecipa ad una interazione deve agire in ogni data, inclusa la prima⁸.

Un processo di apprendimento non è certo un'operazione passiva, né l'unico protagonista è colui che apprende. Come sappiamo, i segnali che circolano in un sistema sono costituiti non solo da azioni materiali, ma anche da parole, frasi, discorsi. Questi ultimi hanno tra l'altro l'obiettivo di "mostrare" ad altri il senso delle proprie azioni materiali, auspicabilmente per renderle comprensibili ad essi o per convincerli di qualche cosa.

Ciò richiama un aspetto che è del tutto ovvio, ma che avevamo sinora lasciato in secondo piano: il partecipante ad una interazione non è una *tabula rasa*, e molti degli apparati "comunicativi" che sono all'opera provengono da precedenti esperienze di interazione con l'ambiente e con altri individui. Esistono diversi apparati di tale natura, con diversi gradi di profondità e antichità: si va dai sistemi di riconoscimento-cattura-utilizzo di sostanze esterne per l'alimentazione, alle simbiosi; ai sistemi immunitari; al coordinamento di suoni e gesti a fini di difesa e/o caccia; all'invenzione di simboli per rappresentare sinteticamente certe esperienze comuni (ecco un esempio di come i segnali circolanti siano una semplificazione delle teorie sottostanti!); all'uso di linguaggi più artificiali, astratti e possibilmente privi di ambiguità –per esempio le matematiche– per non fraintendersi quando si parla tra esperti.

Ognuno di questi apparati comunicativi vincola in vario modo lo svolgimento delle successive interazioni, e una forma particolarmente rilevante assunta da tali vincoli è costituita dalle attività di *insegnamento*. Si tratta di attività di tipo intenzionale, non necessariamente istituzionalizzate, tramite le quali i partecipanti "anziani e/o esperti" inducono i "giovani e/o inesperti" ad adottare certe convenzioni per recepire segnali ed emettere azioni in modo corretto; la "correttezza", naturalmente, è relativa all'ordine sociale esistente.

Nessuna attività di insegnamento si svolge inizialmente in modo "assiomatico": non si parte cioè dai principi primi, da cui dedurre poi teoremi e corollari (questo è semmai un modo per ricostruire *ex post* un sapere). Si inizia invece con indicazioni, allusioni, somiglianze, analogie: ciò al fine di individuare un "aggancio" a qualche elemento delle strutture teoriche pre-esistenti nella testa del discente, e innescare in costui un processo di generazione di ordine. Tale ordine, come abbiamo argomentato, è costruito autonomamente dal discente sulla base dei segnali inviati, e non replica l'ordine che l'insegnante ha nella propria testa. Tutto ciò che l'insegnante può fare è segnalare eventuali **errori** commessi dal discente nell'esecuzione in una serie di prove.

Ecco che ci troviamo di fronte ad una seconda nozione di "errore": si tratta di una anomalia, o scorrettezza, rilevata dall'insegnante e segnalata esplicitamente al discente. Si usa (o almeno si usava sino a qualche tempo fa) segnalare a chi apprende due tipi di errore, che hanno rilevanza diversa a seconda del colore del lapis utilizzato: *lapis rosso*, errore meno grave; *lapis blu*, errore più grave. Stando all'etimologia, i due tipi dovrebbero corrispondere, rispettivamente, a quelli riportati nell'epigrafe. Il pri-

⁸ Peraltro l'econometrico stesso, comunicando ad altri i suoi risultati provvisori, potrebbe interferire con i dati che sta accumulando, così come fa ogni partecipante ad una interazione sociale. Si noti che non è "econometrico" solo chi opera in una solitaria stanza di università, posto che mai si limiti a questo: ogni istituzione economica ha il suo staff econometrico, dal quale prendendo risultati per prendere decisioni.

mo tipo di errore ha a che fare con deviazioni casuali, senza una direzione precisa, rispetto alla retta via: un caso è quello della “distrazione”⁹. Il secondo tipo di errore presuppone invece qualche componente strutturale: un meccanismo fondamentale è stato violato esplicitamente, cioè sono state fraintese le regole che lo governano (si è preso un abbaglio). In genere la segnalazione tramite lapis blu è intesa a ristrutturare in chi apprende qualche meccanismo cognitivo.

Gli effetti del lapis blu sono piuttosto interessanti. Il segno blu dovrebbe indurci a riorganizzare le nostre categorie; tuttavia generalmente non riusciremo a capire le eventuali spiegazioni che si affiancano al segno blu sino a quando non avremo davvero riorganizzato le categorie in modo che quei segnali (spiegazioni) significhino qualcosa. In altri termini, capiremo di aver commesso un errore, e quale, *dopo* aver riformulato il nostro modello interpretativo, mentre prima di allora probabilmente vivremo solo uno stato di perplessità o angoscia di fronte al segno blu. Il superamento di tale difficoltà, cioè la riorganizzazione delle categorie, avviene peraltro secondo le linee generali esposte in precedenza: esso si innesta sul precedente modello individuale dell’allievo¹⁰, forzandolo in misura sufficiente a far sì che l’errore commesso venga razionalizzato in qualche modo. Ma ciò non significa che, dopo la riorganizzazione, il modello individuale dell’allievo coincida con quello del maestro: semplicemente, i segnali scambiati (esecuzione di un numero finito di prove, e tracciamento di un numero finito di segni di lapis) non costituiscono sorpresa per le parti¹¹.

Come si vede, il caso maestro/allievo è in realtà diverso solo in grado, non in genere, rispetto a qualsiasi interazione strategica: tutti i partecipanti ad una interazione svolgono entrambi i ruoli in qualche misura. Ogni azione di “insegnamento” da parte di qualcuno ha tuttavia effetti indeterminati sulla struttura teorica globale di ogni altro, nel senso che il “significato intimo” di quell’azione è in generale diverso per l’emittente e per il ricevente.

Tutto ciò che possiamo dire, però, è che se il sistema converge ad un ordine sociale tale difformità dei significati intimi non è rilevante, in quanto nessuno segnala errori ad altri né trova errori del proprio modo di rappresentare quanto accade. Sotto la superficie, tuttavia, le masse di iceberg che sono le teorie globali dei partecipanti sono sempre pronte a provocare collisioni inattese, come vedremo qui appresso.

4. Rotture di ordini e idee abbaglianti

⁹ Risulta però che anche i cosiddetti errori di distrazione derivino da usi personali, ma comunque in qualche modo coerenti, delle proprie competenze: per esempio per alcuni soggetti l’attenzione alla struttura globale, e complessa, di un’argomentazione prevale sulla cura dei dettagli, ritenuti in prima istanza poco importanti.

¹⁰ Tale precedente modello deriva da pregresse esperienze di apprendimento guidato, che si innestano però sull’attività pre-scolastica, che si innesta a sua volta sui modelli derivanti dai primi mesi di vita, e sui modelli formati durante la vita intra-uterina...

¹¹ Questo è vero sia nel caso dell’allievo brillante, le cui prove non vengono più “segnate”, sia per quello che continua a commettere errori. In questo secondo caso il docente non si stupisce di trovare certi tipici, ed incomprensibili, errori; e il discente non si stupisce di trovare certi tipici, e incomprensibili, segni di lapis.

Errori come evoluzioni di ordini

Una seconda proprietà notevole che è possibile dimostrare¹² circa la natura degli ordini sociali è la seguente: a parità di complessità delle teorie individuali dei partecipanti, il numero¹³ dei possibili ordini sociali si riduce man mano che si allunga l'orizzonte temporale lungo il quale si pretende che essi perdurino. Tale numero si azzerava oltre una certa durata finita critica, che dipende da quanto sono sofisticate le teorie individuali. Ciò significa che più il tempo passa è più è probabile che un ordine sociale esistente cessi di essere tale; anzi, oltre una certa durata questa probabilità diventa una certezza.

Si noti che questa è una proprietà *endogena* di un ordine sociale: la sua cessazione, cioè, non dipende da avvenimenti esogeni che alterino improvvisamente l'ambiente di riferimento. Essenzialmente questa proprietà deriva di nuovo dalla ridondanza delle teorie individuali rispetto ai segnali: come abbiamo detto prima, nel dar conto dei segnali circolanti *all'interno* di un ordine sociale, le teorie operano una semplificazione (una proiezione su dimensioni inferiori) rispetto al proprio potenziale. Ma la parte sommersa di ogni teoria continua ad essere all'opera: può cioè immaginare evoluzioni *future* più elaborate, e indicare le corrispondenti azioni da intraprendere. E prima o poi ciò accade, spiazzando le teorie degli altri individui, cioè producendo esiti non più coerenti con quelle.

Prima o poi cominciano dunque a presentarsi segnali imprevisi per almeno un partecipante. Inizialmente questi segnali possono essere interpretati come *out-lier*, cioè trascurati. Rammentiamo infatti l'argomento svolto alla fine del punto (b) del paragrafo 2: mentre un ordine sociale produce la sua storia, le osservazioni fatte dai partecipanti rafforzano sempre più i loro modelli, nel senso che la "precisione statistica" di questi ultimi aumenta ed il loro aggiornamento diviene sempre più lento anche a fronte di errori di aspettativa.

Ma la fuoriuscita dall'ordine sociale fa sì che gli errori di aspettativa continuino ad accumularsi progressivamente: si genera allora una tensione fra le ragioni della precisione statistica, che spingerebbero a rimanere fedeli al proprio modello, e quelle del disordine cognitivo, che spingerebbero invece ad abbandonare il modello. Una possibile soluzione è quella di modificare solo parzialmente la propria teoria, con qualche intervento *ad hoc* appena sufficiente a dar conto dei nuovi e inattesi avvenimenti. Tuttavia una modificazione, anche solo parziale, di una teoria induce anche una modificazione del modo di impostare le azioni da eseguire: ciò provoca dunque una ulteriore innovazione nei segnali osservabili dagli altri, rendendo ancora più precaria la tenuta delle loro teorie. Questo "effetto domino" si diffonde rapidamente a tutto il sistema, e impone una revisione radicale dei modelli da parte di tutti.

Ora, nella rappresentazione tradizionale dell'apprendimento statistico si verificano due fenomeni. Da una parte, l'apprendimento, cioè l'aggiornamento del modello statistico sulla base delle osservazioni, avviene in modo "continuo", nel senso che errori piccoli inducono modificazioni piccole dei parametri del modello; di conseguenza, anche le scelte basate su quei modelli si modificano di poco. Dall'altra parte, di fronte ad un fallimento del modello (quale quello che accade in uscita da un ordine sociale) la statistica non conosce un rimedio formale: si sa solo che il modello va sostituito, ma si ritiene che tale operazione sia il risultato di un guizzo di fantasia, non codificabile all'interno del linguaggio statistico stesso.

¹² Si veda ancora Rampa (2005a).

¹³ Di nuovo, si tratta per la precisione della dimensione del loro insieme.

Se invece si rappresentano le conoscenze individuali in termini di *reti neurali*¹⁴ le cose cambiano. In primo luogo capita frequentemente che piccoli cambiamenti dei parametri del modello alterino in modo *discontinuo* alcune parti della rappresentazione del mondo esterno. L'apprendimento, dunque, è una sequenza di salti piccoli o grandi, tali per cui il “significato intimo” di una parte dei segnali muta radicalmente: ciò capita sia nell'apprendimento guidato da insegnanti sia in quello “sociale”, non essendovi differenza logica tra i due. Si osservi che siamo pervenuti ad una nozione di apprendimento diversa da quella usuale, secondo cui si tratterebbe di un progressivo avvicinamento ad un obiettivo: l'apprendimento, invece e in modo più interessante, è una ristrutturazione almeno parziale, e comunque radicale, del modo di concepire il mondo. Dopo ogni salto si vede la situazione precedente come uno “sbaglio”, nel nostro senso etimologico del termine: la capacità di vedere lo sbaglio –si badi– è *a posteriori*, cioè tramite le nuove categorie riorganizzate dall'apprendimento. Così come cambiano i significati intimi per ogni individuo preso in isolamento, dal punto di vista dell'apprendimento sociale possono cambiare i sensi condivisi dei segnali¹⁵.

In secondo luogo un modello formulato su basi neurali, se posto di fronte ad un fallimento quale la rottura di un ordine sociale e se prossimo alla saturazione della propria capacità¹⁶, una volta sollecitato da una tornata di apprendimento può subire una ristrutturazione completa. Si tratta di una ristrutturazione di natura endogena, derivante dai meccanismi stessi di revisione dei parametri: non occorre dunque un “guizzo di fantasia” esogeno. Tale ristrutturazione consiste in un salto discontinuo di tutti i parametri, che implica *a fortiori* un salto discontinuo del modo di vedere complessivamente il mondo. Una forma particolare che la ristrutturazione può assumere è la seguente: tipicamente un rete neurale naturale (un cervello) usa diverse sotto-reti, relativamente indipendenti, per competenze diverse; quando una di queste si trova in uno stato di disordine cognitivo (dovuto alla rottura dell'ordine sociale) può instaurare nuovi legami con altre sotto-reti, e dunque formare una sotto-rete più ampia; questa rete usa, quasi come “analogie”, meccanismi cognitivi che prima erano adottati in ambiti diversi da quello in questione.

La tipica esperienza dell'individuo il cui modello subisce questo tipo di ristrutturazione è quella di un azzeramento temporaneo (quasi una “epilessia”), seguito da una “illuminazione”. *L'idea abbagliante* che si determina è in genere una generalizzazione di quanto prima si pensava, a fa apparire il precedente punto di vista come **erroneo**; non solo si sa che si ragionava erroneamente, ma si capisce anche perché ciò accadeva. Tutto ciò vale, naturalmente, solo se l'individuo ha la fortuna di incappare in un'idea abbagliante mentre ne cerca una; altri individui potrebbero, invece, accontentarsi di modificazioni solo marginali del proprio modello, oppure di una semplice so-

¹⁴ Vedi Rampa (2005a), Appendice 2. Le due proprietà che stiamo per enunciare dipendono dalla elevata non-linearità delle reti neurali.

¹⁵ Anche il linguaggio, probabilmente, evolve nel modo indicato. Curiosamente, mi risulta da una indagine casuale che anche il significato di “errore” e “sbaglio” sia mutato nel tempo rispetto all'etimologia: molte persone ritengono che “sbaglio” sia una mancanza meno grave, e caratterizzata da maggiore casualità, di “errore”.

¹⁶ Per capacità di una rete si intende, grosso modo, il numero delle unità neurali e delle loro connessioni, in rapporto alla numerosità degli stati del mondo tra i quali la rete è chiamata a discriminare.

Errori come evoluzioni di ordini

stituzione di una nuova idea ad una vecchia, senza vederne le connessioni e le differenze¹⁷.

Che riflesso ha ciò sull'ordine sociale? Non è per nulla detto che un'idea abbagliante di qualcuno si estenda a tutti per formare un nuovo sistema ordinato. Infatti, come abbiamo più volte ripetuto, i modelli individuali differiscono tra i partecipanti, e non è detto che le nuove azioni emesse da chi è incappato in un'idea per lui abbagliante siano interpretabili dagli altri. Anzi, può darsi (e questo è un caso piuttosto frequente) che gli altri considerino del tutto bizzarri i segnali emessi dal primo individuo: potrebbero considerarlo pazzo, o addirittura pericoloso. Per potersi instaurare un nuovo ordine occorre che si riproduca un processo di apprendimento "sociale": ma l'esito di tale processo potrebbe essere una configurazione finale delle teorie individuali decisamente diverse da quelle iniziali, cioè quelle in vigore quando si era frantumato il precedente ordine sociale; e potrebbe doversi modificare di molto anche la teoria inizialmente introdotta da chi ha avuto l'idea abbagliante. Peraltro anche gli altri individui, una volta instauratosi il nuovo ordine sociale, avranno la percezione di essere stati "illuminati", cioè di aver finalmente trovato una rappresentazione del mondo coerente con il nuovo corso di eventi; tuttavia ciò non significa che costoro detengano la stessa teoria del primo individuo.

Naturalmente qualche soggetto potrebbe essere interessato, per motivi materiali o ideali, a indirizzare le opinioni altrui verso il proprio punto di vista: ciò specialmente quando il disordine cognitivo generato dall'uscita del precedente ordine sociale sia piuttosto ampio, cioè esista molta incertezza diffusa per la società. Una tale incertezza si verifica più probabilmente, sulla base della nostra costruzione, quando le teorie pre-esistenti sono molto "precise", cioè fortemente credute dai loro detentori: questa circostanza, infatti, rende il precedente ordine sociale piuttosto robusto, cosicché la sua fine è particolarmente dirompente. A questo proposito esiste, però, una tensione: è sì vero che la fuoriuscita da un ordine sociale robusto genera parecchia incertezza, condizione ottimale per un'ampia ristrutturazione delle teorie. Ma d'altra parte può essere difficile scalfire un ordine sociale robusto: data la loro natura, infatti, gli umani tendono a difendere la loro reputazione di persone "ragionevoli" oltre ogni limite di decenza, e non si lasciano convincere facilmente a cambiare idea.

Ora, per portare le opinioni altrui dalla propria parte (al fine, per esempio, di vendere un nuovo prodotto, oppure di governare in modo diverso) non è sufficiente possedere una teoria "brillante", né tantomeno una teoria molto sofisticata. Anzi, è probabile che, in presenza di elevata incertezza, sia più facile conquistare il consenso altrui per mezzo di azioni, segnali e linguaggi *semplici*. Ma soprattutto è probabile che per raggiungere il risultato occorra detenere un certo potere e una certa visibilità mediatica: così sarà più facile convincere gli altri che prima si stavano *sbagliando* e che il giusto sta dalla parte del soggetto "innovatore"¹⁸. Non è escluso poi che qualche partecipante, desideroso di innovare e dotato del potere e della visibilità necessari, crei ad arte un iniziale stato di confusione cognitiva (getti un sasso nello stagno):

¹⁷ È verosimile che il primo tipo di individuo abbia avuto parecchie possibilità di generalizzare i propri modelli in seguito alla ricezione di molti stimoli sorprendenti, specie in tenera età, cosicché il suo grado di utilizzo della capacità neurale è elevato. Di qui l'importanza del sistema educativo, inclusivo della componente attuata nell'ambiente natale: più che insegnare regole rigide, pare importante la generazione autonoma di regole tramite continui stimoli ed esempi.

¹⁸ Questa nozione di "soggetto innovatore" è chiaramente ispirata dalla teoria dello sviluppo economico di Schumpeter.

Giorgio Rampa

scienziati, intellettuali, imprenditori e politici talora ottengono in tal mondo il proprio successo. L'importante, comunque, è convincere gli altri a "riconoscere i propri errori e liberarsene". Come è ovvio, non ogni innovazione ha successo.

5. Sintesi e conclusione

L'aspetto più interessante della nozione di errore, nella nostra versione della teoria della scelta intenzionale, non è qualche forma mal-funzionamento delle procedure di calcolo dell'azione ottima; anzi, su questo punto abbiamo adottato una visione tradizionale¹⁹. Piuttosto, la parte più importante del problema sta sul versante della conoscenza intesa in senso generale, cioè delle rappresentazioni soggettive di come possa funzionare il mondo, e di quali siano i segnali rilevanti per sé e per gli altri ("teorie"). Anche qui, però, il fenomeno dell'errore non consiste principalmente in errori di calcolo di un modello statistico standard, oppure nel fatto che le previsioni siano caratterizzate da imprecisioni ("rumore bianco").

Il punto centrale ha a che fare invece con i casi in cui la struttura delle teorie individuali, rappresentate in termini di reti neurali, viene alterata in modo significativo in un processo di apprendimento. Tale processo si mette in moto ogniqualvolta gli individui percepiscano un disordine cognitivo. Ciò può avvenire in un contesto in cui operano degli insegnanti, i quali segnalano certe mancanze degli allievi tramite segni di "lapis rosso-blu", e cercano di stimolare una revisione dei loro modelli. Ma più in generale sono i segnali inviati dall'ambiente, esito delle teorie e delle azioni di tutti, a stimolare un processo di costruzione di "ordine" da parte dei partecipanti.

Secondo il nostro modo di vedere le cose, il successo di un apprendimento non significa che un individuo si sia avvicinato alla realtà, qualunque cosa ciò voglia dire. Tale successo, piuttosto, consiste nell'essere riusciti ad *inventare* una struttura interpretativa in grado di non farsi contraddire dagli eventi osservati ("ordine individuale")²⁰.

Se tutti i partecipanti contemporaneamente sono in una situazione di ordine individuale, allora il sistema si trova in un "ordine sociale": le teorie detenute dai partecipanti li inducono a mettere in atto azioni che non falsificano le teorie stesse per tutta una certa durata temporale. Una prima caratteristica di tale situazione è che ben difficilmente i partecipanti ad un ordine sociale condividono la stessa teoria. I segnali circolanti, è vero, non creano sorprese a nessuno, e in questo senso appaiono linguaggi condivisi; ma le teorie individuali, come abbiamo argomentato, hanno una complessità algoritmica superiore a quella dei segnali, e ciò è vero in particolare se si pensa ad esse in termini di reti neurali. Dunque esistono moltissime teorie diverse in grado di "fare ordine" negli stessi segnali.

Un secondo tratto fondamentale è che il numero dei possibili ordini sociali è molto elevato, e tale numero cresce se le teorie dei partecipanti sono più sofisticate. Non esiste dunque un solo modo nel quale il sistema possa assumere una configurazione coerente, dove le aspettative di tutti sono confermate. Ne esistono invece innumerevo-

¹⁹ Per "calcolo" intendo l'applicazione di una tecnica condivisa per operare formalmente su simboli che descrivono univocamente un problema. Naturalmente anche questa è una forma di linguaggio, e non è detto che sia adottata da tutti.

²⁰ Si noti che, in questa prospettiva, un ordine "si inventa", non "si scopre".

Errori come evoluzioni di ordini

li, e quale ordine sociale effettivamente prevalga dipende dalla storia passata e dalle opinioni iniziali dei partecipanti.

Una terza caratteristica cruciale degli ordini sociali è che il numero di quelli più durevoli è inferiore, e per durate superiori ad una certa soglia non esistono configurazioni delle teorie individuali che possano costituire un ordine sociale. Se dunque il sistema sta sperimentando un particolare ordine sociale, *necessariamente* arriva un momento in cui questo ordine si frantuma: questa frantumazione è *endogena*, cioè dipende non da interventi esterni ma dalla natura stessa degli ordini sociali.

L'uscita da un ordine sociale provoca inizialmente uno stato di confusione cognitiva nei partecipanti, e lo stato di confusione è tanto più forte quanto più "robusto" era il precedente ordine sociale: quest'ultima caratteristica dipende poi dalla fiducia riposta dai partecipanti nelle proprie vecchie teorie, ed è probabile che le teorie più salde siano le più semplici e non le più sofisticate e aperte. Quindi in sistemi popolati da teorie semplicistiche (per esempio le ideologie sono tali) la fuoriuscita da un ordine sociale è molto più dirompente.

In seguito alla confusione esistente si deve mettere in moto un nuovo processo di apprendimento, nel senso descritto sopra. In tale processo potranno certo avere un ruolo gli insegnanti e/o gli innovatori; l'esito, tuttavia, non si può prevedere a priori, né tanto meno programmare da parte degli innovatori. È solo *dopo* la formazione un nuovo ordine sociale che i partecipanti sapranno guardarsi indietro e affermare che *sbagliavano*, e dove e come: la storia è sempre narrata dai vincitori (in questo caso, dalle nuove teorie che si formano). Viceversa, quando i partecipanti erano immersi nel precedente ordine sociale nessuno poteva "commettere errori", in quanto la teoria di ciascuno era coerente con i segnali allora circolanti: ma i segnali erano a loro volta endogeni, e dunque non potevano servire da metro per la segnalazione di errori, almeno sino a quando quell'ordine sociale perdurava.

Potremmo dire che l'esistenza di errori nel nostro senso, cioè secondo un punto di vista cognitivo, non è più "oggettiva" della loro assenza. La loro percezione è un sintomo che il sistema sociale ha subito una *evoluzione* da un ordine ad un altro: si può concepire di aver commesso un "errore" solo quando si detiene già un modello alternativo. La stessa condotta o frase, che ora appare erronea, non era percepita come tale nell'ordine individuale/sociale precedente.

Si badi bene: ho detto che un errore è il *sintomo* di una evoluzione, non che ne è la *causa*. È sì vero che nell'uscita da un ordine sociale si commettono "errori" di previsione, e ciò motiva i tentativi di generare nuovi ordini: ma di questi "errori" non si capisce la natura, e sembra che dipendano dal capriccio del caso. La spiegazione di quale fosse l'errore e la sua razionalizzazione giungono solo successivamente, da parte di chi ha modificato con successo il proprio punto di vista, cioè è riuscito ad inserirsi in un nuovo ordine sociale. La "causa causante" dell'esistenza e della rilevazione di errori, e dunque dell'evoluzione, è invece la *ricchezza algoritmica* delle teorie individuali²¹.

²¹ Sono convinto che i meccanismi dell'evoluzione biologica siano fondati sui medesimi principi che abbiamo tracciato in queste pagine. Non a caso un elemento cruciale per questa evoluzione è la nota ridondanza del DNA presente nel genoma, che fa il paio con la ridondanza delle reti neurali in campo cognitivo; d'altra parte il ruolo del DNA è proprio quello di esprimere meccanismi di relazione con l'esterno, cioè di riconoscimento ed emissione di segnali. Esistono

Giorgio Rampa

Per converso, i sistemi sociali che favoriscono opinioni e teorie semplicistiche e granitiche tendono a mal sopportare l'evoluzione: l'esito della fuoriuscita da un ordine sociale potrebbe infatti essere drammatico per tutti i partecipanti. Ciò suggerisce che sarebbe preferibile avere un sistema sociale dove vengono segnalati molti e frequenti "errori": questo sarebbe un indice di una "società aperta", che sopporta senza eccessivi traumi le continue proposte di cambiamento, favorendo l'evoluzione di nuovi ordini. Tra l'altro, una evoluzione continua è anche condizione necessaria²² affinché il successo e il potere non rimangano sempre nelle stesse mani.

Riferimenti bibliografici

Hayek F.A. (1945), *Individualism and Economic Order*, University of Chicago Press

Hayek A. F. (1952), *The Sensory Order. An Inquiry Into the Foundations of Theoretical Psychology*, University of Chicago Press

F.A. Hayek (1988), *Conoscenza, mercato, pianificazione*, Il Mulino

F.A. Hayek (1998), *Conoscenza, competizione e libertà*, Rubbettino

G. Rampa (1989), "Conjectures, Learning, and Equilibria in Monopolistic Competition", in *Journal of Economics - Zeitschrift für Nationalökonomie*, n. 2 1989, pp. 139-163

G. Rampa (1991), "Giochi, concorsi di bellezza e slot machines. Riflessioni sui processi di apprendimento", in *Economia Politica*, n. 3, pp. 429-457

G. Rampa (1997), "Trovare in ordine, mettere in ordine: il difficile rapporto tra Hayek e gli economisti", in *Materiali per una storia della cultura giuridica*, XXVII, n. 1, pp. 105-126

G. Rampa (2005a), "Eterogeneità e interazione delle conoscenze individuali", in D. Delli Gatti e M. Gallegati (a cura di), *Agenti eterogenei, interazione e complessità in economia*, Bologna, Il Mulino 2005

G. Rampa (2005b), *Teoria della scelta. Otto pezzi di media difficoltà*, Università di Pavia, Istituto Universitario di Studi Superiori, www.unipv.it/iuss/sus/programpa.html

altri elementi di forte somiglianza, ma la mia incompetenza suggerisce di non avventurarmi oltre.

²² Non anche sufficiente, naturalmente.