

T E M I

# I MODELLI NELLE SCIENZE SOCIALI

di Federica Russo\*

*ABSTRACT - Le scienze sociali – come per esempio la demografia, la sociologia o l'economia – utilizzano diversi tipi di modelli per studiare i fenomeni che costituiscono il loro oggetto. Ma che cos'è un modello in queste discipline? In questo saggio proveremo a dare una risposta, tenendo conto di due difficoltà. Da un lato, la pratica scientifica è molto eterogenea e quindi male si presta a concettualizzazioni troppo generali. Dall'altro lato, la discussione filosofica sul concetto di modello ha tradizionalmente prestato più attenzione alle scienze naturali (e soprattutto alla fisica) che non ad altre discipline. In questo contributo ci proponiamo di spiegare alcuni significati e usi di "modello" nelle scienze sociali e di delineare alcune delle peculiarità della modellizzazione dei fenomeni sociali.*

1. INTRODUZIONE
2. LA MODELLIZZAZIONE NELLE SCIENZE SOCIALI
  - 2.1 Che cosa studiano le scienze sociali?
  - 2.2 Modelli quantitativi
  - 2.3 Modelli qualitativi
  - 2.4 Modelli sperimentali e "quasi"-sperimentali
3. CHE COS'È UN MODELLO?
  - 3.1. I modelli sono rappresentazioni
    - 3.1.1 Modello in senso logico o matematico
    - 3.1.2 Modello come famiglia di distribuzioni di probabilità
  - 3.2 I modelli sono oggetti
    - 3.2.1 Entità fittizie
    - 3.2.2 Oggetti epistemici
4. IL RAPPORTO TRA MODELLO E REALTÀ
  - 4.1 Strumenti mediatori
  - 4.2 Isolamenti
  - 4.3 Mappe
5. MODELLI: ALCUNI NODI CONCETTUALI
  - 5.1 Simulazione
  - 5.2 Causalità e spiegazione
  - 5.3 Validità e verità

---

\* Si ringrazia la redazione APhEx, e in particolare Francesca Ervas, per l'opportunità di scrivere questo saggio, e per la grande pazienza nell'attendere le varie versioni. Ringrazio Caterina Marchionni per i suoi commenti puntuali a una versione precedente. I due revisori hanno effettuato un lavoro di referaggio eccellente, per il quale li ringrazio sentitamente. Infine, non posso non menzionare Michel Mouchart e Guillaume Wunsch, i quali mi hanno introdotto nell'affascinante mondo delle scienze sociali, incoraggiandomi a scendere dalle nuvole aristofanee e calarmi con loro nella pratica scientifica.

## 6. CONCLUSIONE

## BIBLIOGRAFIA

## 1. INTRODUZIONE

La nozione di modello occupa una parte importante del dibattito in filosofia della scienza. Uno dei motivi per cui questa nozione merita tanto spazio è che i modelli sono l'“interfaccia” tra il soggetto conoscente e il sistema studiato (sia esso fisico, biologico, o sociale). I modelli sono, cioè, ciò che ci consente di studiare, comprendere, interpretare la realtà circostante. La letteratura è vasta e quindi già riassumerla o trovarne delle direttrici principali è un'operazione filosofica non banale. Un'ulteriore difficoltà viene dal fatto che il termine è usato correntemente da scienziati di diversa formazione, così come da logici e da filosofi di diverso orientamento. Ciò ha creato delle storture che potremmo definire “episodi di imperialismo concettuale”: una disciplina e i suoi concetti fondanti sono presi a riferimento per valutare o discutere un'altra disciplina e i suoi concetti fondanti. Questo è successo spesso con le scienze sociali, a partire proprio dall'annosa questione sul loro statuto, cioè se siano “scienze” al pari delle scienze naturali, fisica *in primis*. Ad essere “sotto accusa” sono i loro metodi – e quindi, per derivazione, la loro oggettività – talvolta così diversi da quelli delle scienze naturali. Per questo motivo vale la pena soffermarsi sulla metodologia delle scienze sociali (il loro oggetto di studio e i metodi che sono loro propri) prima di discutere del concetto di modello.

Nella prima parte del saggio (§2) esamineremo gli “oggetti delle scienze sociali” e diversi tipi di modelli: quantitativi vs qualitativi, sperimentali vs quasi-sperimentali. Questa non è l'unica categorizzazione possibile e, infatti, faremo riferimento, ove opportuno, ad altri tipi di modelli, come per esempio i modelli teorici o le simulazioni.

Nella seconda parte del saggio (§3) distingueremo due modi di concepire i modelli: come rappresentazioni e come oggetti. Per entrambi esamineremo due varianti. Per il modello come rappresentazione (§3.1), considereremo le strutture assiomatico-deduttive e le famiglie di distribuzioni di probabilità. Per il modello come oggetto (§3.2) analizzeremo le posizioni che lo interpretano come entità fittizie e oggetti epistemici. L'idea che un modello sia una rappresentazione di un dato sistema costituisce, in qualche modo, l'opinione ricevuta con cui qualunque altra proposta deve confrontarsi. In particolare, il primo modo, cioè la rappresentazione in senso logico-matematico, è quello più spesso discusso in filosofia della scienza. Per rendersene conto è sufficiente sfogliare un qualunque manuale di filosofia della scienza. Il secondo modo, invece, corrisponde a quel che uno statistico risponderebbe alla domanda "che cos'è un modello?". Come vedremo, esiste una specificità nell'uso e significato del concetto di modello nelle scienze sociali che non è catturata interamente dall'opinione ricevuta, ma che invece è catturata dall'idea che i modelli sono famiglie di distribuzioni di probabilità e, al tempo stesso, oggetti epistemici.

La terza parte del saggio (§4) presenta alcune posizioni filosofiche riguardo al rapporto tra modello e realtà. Ci soffermeremo sull'idea dei modelli come mediatori, come isolamenti, e come mappe. Queste posizioni non sono necessariamente in contrapposizione e anzi si completano a vicenda, evidenziando aspetti distinti della pratica scientifica.

Infine, nell'ultima parte del saggio (§5) esamineremo il concetto di modello in relazione ad altri tipi di modelli (le simulazioni) o ad altri temi centrali nella filosofia della

scienza: causalità e spiegazione, validità e verità. Tali questioni filosofiche emergono tanto nell'ambito della ricerca sociale quanto di quella fisica, ma in questa sede ci concentreremo sugli aspetti che riguardano la modellizzazione nelle scienze sociali.

Vale la pena spiegare la collocazione di questo saggio nella “geografia” della filosofia della scienza. Innanzitutto, la scelta di partire dalla descrizione della pratica scientifica non è casuale. Pensiamo, infatti, che ogni discussione debba essere ancorata ad una pratica, un problema, una questione che emerge nella scienza contemporanea o nella storia della scienza. A partire dalla pratica scientifica cercheremo quindi di esaminare quelle posizioni filosofiche che ci aiutano a chiarire aspetti controversi o nodi concettuali importanti. Il confronto con l'opinione ricevuta (modello in senso logico-matematico) è importante sia perché la letteratura metodologica, dal canto suo, ha sviluppato la sua versione del modello come rappresentazione (famiglia di distribuzioni di probabilità), sia perché pensiamo che il dialogo tra correnti e sotto-discipline filosofiche vada incoraggiato e facilitato.

Occorre inoltre collocare questo saggio in un'altra geografia, quella delle scienze sociali stesse, e soprattutto della tradizione ermeneutica, storicista e critica che si è sviluppata dalla seconda metà dell'Ottocento in poi. Il contributo metodologico di autori quali Wilhelm Dilthey, Theodor Adorno, Hans Habermas, o Max Weber è fuori discussione. Senza dubbio le pratiche scientifiche che descriveremo in questo saggio hanno, in diversi modi, un debito concettuale verso queste correnti che, tuttavia, non esamineremo in questa sede.

Infine, abbiamo ritenuto importante dare spazio, nel paragrafo 2, a pratiche scientifiche, come la modellizzazione qualitativa, che sono relativamente meno discusse in

letteratura. Il lettore noterà che le discussioni presentate nel seguito (§ 3 e 4) fanno riferimento specialmente alla modellizzazione quantitativa. Speriamo così di aver fatto emergere uno spazio in cui c'è bisogno di ulteriore indagine filosofica.

## 2. LA MODELLIZZAZIONE NELLE SCIENZE SOCIALI

### 2.1 Che cosa studiano le scienze sociali?

Le scienze sociali studiano l'individuo e la società da diversi punti di vista e utilizzando metodi e approcci molto eterogenei. La demografia, ad esempio, grazie all'aiuto della statistica e dell'analisi quantitativa dei dati, studia la popolazione in base ai parametri di natalità e mortalità, morbilità e movimenti migratori. Ciò consente di ottenere una "fotografia istantanea" di com'è una popolazione, di visualizzare come essa cambi nel corso del tempo, e di prevedere come sarà in un tempo futuro. L'economia si sofferma sul comportamento individuale e di gruppo nella gestione delle risorse, siano esse del nucleo familiare, dell'azienda, di un mercato, o dello stato. La sociologia si interessa al comportamento sociale di gruppi e individui, identificando contesti ed ambienti specifici come la sociologia del lavoro, della scienza, o della salute. L'antropologia studia l'essere umano nei suoi vari aspetti, per esempio culturale, emotivo, o religioso, all'interno di una data società. Una nota speciale, infine, per l'epidemiologia, che si trova al confine che separa le scienze sociali dalle quelle biomediche. L'epidemiologia studia la distribuzione e variazione di mortalità e morbilità di una popolazione, secondo caratteristiche biologiche e socio-economiche degli individui. Naturalmente gli oggetti

scientifici di queste discipline, diversamente da quanto ora suggerito, non hanno sempre dei contorni netti e precisi. Capire e concettualizzare l'oggetto di studio delle scienze sociali è già di per sé un tema interessante da sviscerare – si veda al riguardo Montuschi [2003].

L'etichetta "scienze sociali" è usata fin dalla metà del XIX secolo (periodo in cui, per l'appunto, nascono le scienze sociali così come le intendiamo oggi), e raggruppa discipline tra di loro molto eterogenee. Alcune di esse, come ad esempio la sociologia di Émile Durkheim, ci teneva a smarcarsi da altri ambiti di investigazione (in particolare la psicologia). L'economia ha un oggetto di studio che palesemente rientra nell'ambito del sociale, e ciò nonostante spesso si trova "a parte". Si pensi ai panel disciplinari per l'assegnazione di fondi nazionali Europei. Anche *A<sup>Ph</sup>Ex* ha dedicato un saggio ai modelli *in economia* [Basso e Marchionni 2014] e un altro (questo) per le scienze sociali. Pertanto, è difficile estrarre *un* concetto di modello che si adatti alle scienze sociali in toto, ma è non di meno possibile isolare alcuni nodi concettuali comuni.

Nel seguito presenteremo i modelli e gli approcci delle scienze sociali secondo una classificazione abbastanza diffusa e che contraddistingue linee di ricerca a prima vista molto diverse: da una parte i modelli quantitativi (§ 2.2), basati soprattutto sull'analisi statistica dei dati, e dall'altra parte i modelli qualitativi (§ 2.3), basati in larga parte sullo studio diretto di piccoli gruppi di individui. Vedremo, tuttavia, che questa differenza non rende gli uni, o gli altri, intrinsecamente migliori o più affidabili. Un discorso a parte, infatti, va fatto per quanto riguarda la *validità* dei modelli, che li riguarda tutti in modo trasversale (torneremo sulla questione della validità alla fine del saggio, §4.3). Nelle scienze sociali i modelli quantitativi sono anche molto spesso modelli di

osservazione, nel senso che, una volta raccolti i dati, questi sono analizzati statisticamente, ma il processo di *generazione* dei dati non viene ripetuto, come invece accade nei modelli sperimentali. I modelli sperimentali, invece, possono generare dati ripetutamente, controllare in laboratorio le condizioni sperimentali con più precisione, e servirsi di apparati strumentali effettuare le misurazioni. I modelli sperimentali sono utilizzati anche nelle scienze sociali, e ne illustreremo alcuni aspetti nel §2.4. Il lettore interessato ad approfondire la differenza tra la pratica scientifica dentro e fuori al laboratorio, troverà spunti interessanti in Boumans [2015].

Esiste anche un'altra possibile classificazione che distingue tra modelli empirici e teorici. I modelli empirici usano dati, raccolti in modi diversi, mentre gli altri hanno, per l'appunto, carattere teorico e sono talvolta formalizzati. Questi sono spesso usati in economia e tentano di ricostruire, a priori, vari processi e comportamenti economici. Ne è un esempio il modello di Schelling sulla segregazione oppure l'ipotesi di Friedman sul reddito permanente. Non discuteremo in dettaglio questi modelli, che invece sono trattati ampiamente nel saggio di Basso e Marchionni [2014].

## 2.2 Modelli quantitativi

L'analisi quantitativa nelle scienze sociali ha una lunga tradizione che risale ad Adolphe Quetelet, demografo e astronomo, ed Émile Durkheim, sociologo, entrambi attivi nella seconda metà del 1800. La prima metà del 1900 e fino agli anni '70, ha conosciuto un continuo miglioramento ed affinamento delle tecniche di analisi dei dati, elaborando modelli e test statistici sempre più sofisticati. Alcuni nomi eminenti di questi sviluppi

sono Sewall Wright, attivo nell'ambito della genetica delle popolazioni nella prima metà del secolo scorso, Otis Dudley Duncan e Raymond Boudon, sociologi, attivi fin dagli anni '60 e '70 del '900. Negli ultimi trent'anni, scienziati (economisti, statistici, ed informatici) come James Heckman, Kevin Hoover, Judea Pearl, Clark Glymour, Donald Rubin (e loro collaboratori) hanno permesso ulteriori passi avanti nell'uso della probabilità e statistica e del ragionamento automatizzato (la cosiddetta "intelligenza artificiale") per lo studio del sociale.

La teoria della probabilità e la statistica offrono utili mezzi per analizzare fenomeni aleatori come il lancio di una moneta, il tempo di attesa in una coda, o altri fenomeni sociali più complessi come i movimenti migratori, oppure i cambiamenti nella morbilità di una popolazione.

I dati analizzati in un modello statistico provengono, tipicamente, da censimenti, sondaggi, altri metodi simili. Ma che cosa sono i dati? I dati sono osservazioni, o misurazioni, delle caratteristiche delle popolazioni o degli individui oggetto di studio. Dietro questa apparentemente semplice caratterizzazione, si cela in realtà una complessità concettuale cui, in questa sede, accenneremo solo per sommi capi. La generazione, l'utilizzo e il *ri*-utilizzo dei dati sono tutte attività che meritano una profonda riflessione epistemologica, metodologica e metafisica (al riguardo si veda per esempio il lavoro di Leonelli 2009, 2014). I dati non sono semplicemente *dati*, ma sono già carichi di teoria, per usare l'espressione di Hanson [1958]. Alcuni dati sono generati in maniera piuttosto semplice e non controversa. Per esempio, oggi, i registri anagrafici permettono di stabilire l'età di un individuo in modo sicuro, almeno nei paesi occidentali. Altri dati, invece, sono molto più difficili da generare. Per esempio, non



esiste una misura unica per lo “statuto socio-economico” o per il livello di educazione. Analogamente, altri dati si generano indirettamente, e cioè misurando *altre* caratteristiche. Per esempio, la motivazione scolastica si può misurare registrando la presenza in classe.

Una volta generati, i dati sono quindi organizzati e raggruppati in variabili che possiamo così categorizzare [si veda anche Russo 2009, capitolo 3]:

1. Genere e scala: continue / discrete; quantitative / qualitative;
2. Ruolo: osservate, latenti, strumentali, proxy;
3. Livello: individuale, aggregato;
4. Ambito: socio-economiche, demografiche, biologiche, etc.

La scelta di utilizzare un tipo di variabile piuttosto che un altro è dettata da ragioni che possono essere metodologiche, empiriche, o di altra natura. L'età, per esempio, è chiaramente una variabile continua, ma per convenienza si analizza la popolazione per *strutture* di età (taxon 1). L'età, inoltre, può fornire indicazioni che riguardano aspetti socio-economici, per esempio in quale fase della vita si trovi l'individuo, se in età scolare o lavorativa; l'età può anche dare indicazioni su aspetti biologici, per esempio, l'abbassamento dell'udito si registra tipicamente dopo i 60 anni, e tuttavia con l'incalzante uso delle cuffiette, il fenomeno comincia ad essere presente in fasce di età anteriori, così da dare indicazioni *anche* su aspetti comportamentali (taxon 4). L'età, quindi, può essere una variabile osservata (e misurata direttamente), oppure un proxy, cioè una variabile che “sta per qualcos'altro” e non direttamente misurata (taxon 2). Infine, la maggior parte delle caratteristiche si misura per ogni singolo individuo, per

esempio il reddito; tuttavia, la modellizzazione di alcuni fenomeni preferisce una misura aggregata, per esempio il reddito *medio* per una data popolazione (taxon 3).

Una volta organizzati i dati, dobbiamo organizzare le variabili. Questo è il compito dei modelli detti “quantitativi”. Tipicamente, un modello quantitativo è costituito da (un sistema di) equazioni e da una rappresentazione grafica di queste equazioni. Le scienze sociali hanno, nel tempo, sviluppato modelli quantitativi sempre più sofisticati ed adattati ai problemi trattati. Per esempio, i modelli multi-livello sono pensati specificatamente per studiare le relazioni tra variabili “individuali” e variabili “aggregate”.<sup>1</sup> Oppure, i modelli strutturali vengono usati, specificatamente, per modellare la “struttura” delle relazioni tra le variabili, cioè per esplicitare il meccanismo socio-economico di un dato fenomeno.

L’analisi quantitativa può essere usata per fornire una descrizione di un fenomeno sociale. In questo caso, il modello studia come una variabile cambia in funzione del cambiamento di altre variabili. Per esempio, possiamo tenere traccia di come la variabile che registra le nascite in Alsazia varia in funzione della variabile che registra la presenza di cicogne nella stessa regione<sup>2</sup>, stabilendo così una correlazione (o co-variazione tra le due variabili). A questo punto, il modello registra solo una dipendenza *statistica* tra le variabili. Questa dipendenza ha la proprietà di essere simmetrica. Il tasso di nascita in Alsazia cambia in funzione del cambiamento del numero di cicogne

---

<sup>1</sup> Come accennato sopra, una variabile individuale misura una certa caratteristica per ogni individuo nel campione, per esempio il reddito individuale. Una variabile aggregata “riassume” misure individuali in forme aggregate, per esempio il reddito medio su scala regionale o nazionale. Le correlazioni tra le variabili individuali e aggregate possono dar luogo ad inferenze fallaci, che in letteratura sono chiamate fallacie atomistiche o ecologiche. Per questo si rende necessario l’uso di modelli specifici, in grado di studiarne le relazioni in dettaglio. Per una discussione, si veda Russo 2009.

<sup>2</sup> Stiamo qui parafrasando un noto esempio usato nei manuali di statistica e in filosofia della scienza per illustrare il mantra “correlazione non equivale a causalità”.

presenti nella regione. Ma possiamo rovesciare la relazione: il numero di cicogne in Alsazia cambia in funzione del cambio del tasso di nascita.

La correlazione, da sola, non ci permette di stabilire se ci sia una relazione causale, e in quale direzione scorra, né di spiegare il fenomeno. Uno dei motivi è il cosiddetto “problema della terza variabile”: data una correlazione tra due variabili, è possibile che ci sia una terza variabile che, una volta inserita nel modello, faccia sparire la correlazione. Usiamo un esempio fittizio. La variabile “dita gialle” è correlata con la variabile “cancro al polmone”. Ma se inseriamo la variabile “fumare sigarette”, la correlazione scompare in quanto fumare sigarette è la causa sia dell’ingiallimento delle dita (per la nicotina) sia del cancro al polmone. La letteratura filosofica ha discusso la questione sotto il nome di “screen-off” e principio di causa comune, mentre nella letteratura metodologica si parla più spesso di variabili di confusione (o confondimento) e di controllo statistico.

Come passare da associazioni statistiche a relazioni di causalità è la *vexata quaestio* della filosofia della causalità. Le posizioni nella letteratura sono varie, ma sembra esserci un accordo almeno sul fatto che un modello causale è più “stringente” di un modello associativo. In altre parole, i modelli causali hanno delle caratteristiche tecniche “aumentate” rispetto a un modello associativo, per esempio riguardo alle ipotesi, i tipi di test fatti, e l’uso della conoscenza di sfondo (su come “aumentare” un modello associativo si veda Moneta e Russo 2014). Menzioniamo qui brevemente solo due tipi di test. Testare l’“esogeneità” serve a vedere se cause ed effetti sono correttamente “separati”, cioè se la struttura (probabilistica) del modello è corretta dal punto di vista causale. L’esogeneità è anche spiegata dicendo che le variabili esogene

sono quelle “non causate” nel modello, mentre quelle endogene sono causate nel modello, per l'appunto, dalle variabili esogene [Mouchart e Russo 2011]. I test di invarianza, invece, servono a controllare che la struttura causale sia sufficientemente stabile in diverse partizioni della popolazione di riferimento oppure avendo compiuto interventi o manipolazioni nel sistema [Russo 2014].

Introduzioni alla modellizzazione quantitativa e ai concetti sopra accennati, e accessibili anche al lettore non specializzato in probabilità e statistica, sono reperibili in Russo [2009] e in Illari e Russo [2014].

### 2.3 Modelli qualitativi

I modelli qualitativi sono usati principalmente in etnografia e antropologia, in alcune branche della sociologia, e anche in scienza dell'educazione. Una prima differenza con i modelli quantitativi è di *scala*. Un modello che analizza i dati quantitativamente funzionerà tanto meglio quanto più grande la misura del campione. Una seconda differenza riguarda le *tecniche di analisi* dei dati. Mentre un modello quantitativo tipicamente usa gli strumenti della teoria della probabilità e statistica, in un modello qualitativo si selezionano piccoli gruppi di individui e si studiano in dettaglio, per esempio integrandosi nella loro comunità e osservandoli “dall'interno”. I dati, in questo caso, non sono solo *misure quantitative* di determinate caratteristiche, ma anche annotazioni che *descrivono*, qualitativamente, pratiche sociali, comportamenti, usi linguistici, etc.

Vale la pena notare che ciò non equivale necessariamente a fare viaggi in posti distanti dal proprio paese per studiare gruppi etnici particolari per compararli, come è tipicamente avviene, all'uomo Europeo (per una discussione, si veda Montuschi 2003). La ricerca etnografica riguarda anche le società più vicine a noi, non solo in termini di *distanza geografica*, ma anche in termini di prossimità socio-culturale. Per esempio, etnografi e sociologi sono interessati a come i giovani occidentali socializzano nell'era digitale. Oppure, a come un'equipe di medici interagisce in una sala operatoria, o al modo in cui i cittadini possono essere parte dei processi decisionali in materia di ambiente o simili. L'interesse socio-antropologico di questi fenomeni non dipende dal fatto che queste società siano distanti o altre da noi (sull'etnografia condotta "a casa propria" si veda ad esempio van Ginkel 1998). Che cosa origini l'interesse antropologico è oggetto dell'antropologia stessa – si veda per esempio Montuschi [2003], che discute la distinzione tra etnografia e antropologia, oppure Eriksen e Nielsen [2013], che introducono il concetto di "home blindness", ovvero la difficoltà di vedere e studiare la propria cultura, proprio perché inseriti nella stessa.

È un preconcetto diffuso che i metodi qualitativi siano meno rigorosi di quelli quantitativi. Questo preconcetto va tuttavia smentito. Il rigore scientifico non è una caratteristica intrinseca di un metodo ma del *processo* di modellizzazione. In altre parole, ciò che rende uno studio empirico rigoroso è *come* il ricercatore disegna il progetto e lo porta avanti fino all'interpretazione e disseminazione dei risultati. Cardano [2009] offre un'interessante presentazione dei metodi qualitativi spiegando, passo per passo, quali sono gli aspetti da tenere in considerazione nella preparazione di uno studio etnografico: chi studiare, quando, in che periodo, per quanto tempo, quali sono le ipotesi

di partenza, come e che cosa osservare per testarle, quali sono i risultati attesi, in base a quali presupposti teorici interpretarli, etc. Tutti questi sono elementi che fanno parte del lungo e complesso processo di modellizzazione, anche quando non sono metodi formali o quantitativi ad essere in gioco.

L'approccio di Cardano è interessante perché, se precedentemente abbiamo sottolineato delle differenze con i modelli quantitativi, ora possiamo identificare anche una similarità. Il modo in cui Cardano descrive l'attività etnografica è perfettamente in linea con le norme (ipotetico-deduttive) della metodologia scientifica moderna: formulazione di ipotesi, raccolta e analisi dei dati, test delle ipotesi e validazione del modello. Perciò la differenza tra diverse tecniche per l'analisi dei dati (quantitativa o qualitativa) non marca una differenza tra scientifico e non-scientifico, oggettivo e non-oggettivo. Per un approfondimento sulla questione dell'oggettività, si veda anche Montuschi [2006].

#### 2.4 Modelli sperimentali e “quasi”-sperimentali

I modelli presentati nei precedenti paragrafi appartengono alla categoria dei “modelli osservativi”, i quali si contrappongono ai modelli detti “sperimentali”. Utilizzeremo, in questo contesto, il termine “modello sperimentale” per indicare quei processi di modellizzazione che si avvalgono di esperimenti. Si suole associare i modelli sperimentali con le scienze naturali (fisica, biologia, etc.) e modelli osservativi con le scienze umane e sociali. Ciò non è del tutto corretto. La psicologia, per esempio, utilizza sempre più i metodi sperimentali per capire i meccanismi che regolano certi fenomeni, come l'attenzione o la memoria. L'economia segue a ruota, e cerca di sviluppare e di

validare teorie economiche basate più sull'empiria e meno su presupposti teorici astratti come l'*homo oeconomicus* che massimizza sempre l'utilità attesa e possiede conoscenza perfetta. Le relazioni tra teoria, esperimento, e realtà sollevano diverse questioni di carattere epistemologico, metodologico e, naturalmente, etico-morale.<sup>3</sup> Tali questioni sono tanto più pressanti in ambiti in cui in cui la sperimentazione ha delle forti limitazioni per motivi pratici o etici, come nelle scienze sociali.

Per illustrare l'uso della sperimentazione per modellare i fenomeni sociali, si consideri il caso del "gorilla invisibile", un famoso esperimento in psicologia [Simons e Chabris 1999]. Si chiede a un soggetto di osservare due squadre e di contare il numero di volte in cui i giocatori si passano la palla. Allo scadere del tempo si chiede allo stesso soggetto se abbia anche visto un gorilla attraversare il campo di gioco. In circa la metà dei casi, il gorilla passa inosservato, perché l'attenzione funziona in modo molto selettivo; si parla in questi casi di "cecità attentiva" (*inattention blindness*). L'esperimento è stato replicato diverse volte, anche con varianti significative, al fine di confermare la stabilità dei risultati e le ipotesi di partenza. Ciò ha consentito di catturare diversi aspetti e dimensioni del fenomeno "attenzione". Le conclusioni dei vari studi condotti vanno ben di là della comprensione del fenomeno stesso. Per esempio, i risultati sono stati usati per ideare campagne per sensibilizzare gli automobilisti in città al problema dei "ciclisti invisibili", cioè che sfuggono alla loro attenzione. Esperimenti come quello del gorilla invisibile possono avere diverse funzioni all'interno del processo di modellizzazione. Per esempio, possono servire a testare la teoria, o a formulare ipotesi più precise, oppure a esaminare diversi aspetti e dimensioni dello

---

<sup>3</sup> La letteratura è naturalmente vasta. Si vedano, a titolo di esempio, i seguenti lavori, i quali toccano vari temi legati all'uso di esperimenti nelle scienze sociali e in economia: Oakly 2000, Guala 2002, Mäki 2005, Morrison 2005, McArthur 2009, Morgan 2013.

stesso fenomeno. Si tratta di questioni che riguardano la cosiddetta *validità esterna* di un modello.<sup>4</sup>

Naturalmente la sperimentazione nelle scienze sociali, così come nelle scienze biomediche, è soggetta ad importanti restrizioni. Non possiamo forzare le persone a fumare per studiare gli effetti della nicotina, così come non possiamo forzare le persone a lavorare 20 ore per comprendere gli effetti dello stress. Un etnografo può, però, andare nella City di Londra e studiare i comportamenti di giovani rampanti che tentano la scalata nelle prestigiose compagnie finanziarie. La sperimentazione nelle scienze sociali (così come qualunque altro metodo) ha dei limiti. Per questo motivo i modelli osservativi, sia quantitativi sia qualitativi, sono un'importantissima risorsa per studiare quelle relazioni su cui non possiamo volontariamente intervenire.

La modellazione di fenomeni sociali – i quali possono toccare la sfera economica, medica, o psicologica – si avvale anche dei “quasi-esperimenti” o “esperimenti naturali”. Si tratta di studi empirici che mirano a valutare l'impatto di un intervento (per esempio una politica socio-economica o di salute pubblica, oppure un evento naturale) in una data popolazione. L'idea di base è la stessa degli studi randomizzati (RCT, ovvero *randomized controlled trials*), ma con una importante differenza. L'allocazione degli individui al trattamento non avviene in modo aleatorio. Esistono tecniche chiamate “propensity score”, come nei “potential outcome models”, per accoppiare gli individui “casi” e gli individui “controllo”. In pratica, non c'è un vero esperimento in atto. Ragioniamo intorno ad un esempio. Supponiamo di voler studiare come l'aver studiato in una scuola privata o pubblica abbia degli effetti sul reddito. Si cercherà di

---

<sup>4</sup> Per una discussione sugli esperimenti e la validità esterna nelle scienze sociali, si veda ad esempio Mook 1983, Lukas 2003 e in seguito §4.3.



accoppiare individui che sono simili per la maggior parte delle caratteristiche, per esempio età, estrazione sociale, tipo di studi, e che differiscono solo per il tipo di scuola frequentata. Si andrà poi a comparare i due gruppi, cercando di stabilire se la differenza di reddito sia riconducibile alla differenza di scuola frequentata, o anche altre caratteristiche di questi individui, come appunto, o lo statuto socio-economico di partenza, la situazione familiare, etc.

A volte, però, questa allocazione “quasi-aleatoria” è fatta dalla natura stessa, o dal corso degli eventi. Un esempio famoso è quello dello studio epidemiologico dell’insorgenza di colera a Londra nel 1854, condotto da John Snow. Snow poté fermare l’epidemia perché comprese che l’esposizione al batterio, con conseguente contrazione della malattia, era associata alle fontane dell’acqua pubblica. Queste erano infatti servite da due acquedotti, che filtravano l’acqua in modo diverso, l’uno trattenendo il batterio e l’altro rilasciandolo nell’acqua. Si crearono quindi “naturalmente” due gruppi, quello degli esposti e quello dei non esposti, e con essi le condizioni “quasi-sperimentali” per studiare il problema. Per questo motivo casi come questo vengono anche chiamati “esperimenti naturali”.

### 3. CHE COS’È UN MODELLO?

Nel precedente paragrafo abbiamo presentato una panoramica dei modelli usati nelle scienze sociali. Abbiamo però lasciato sullo sfondo due domande cruciali: che cos’è un modello? E a che cosa serve? Risponderemo a queste domande partendo dalla posizione più classica che la filosofia della scienza abbia dato: il modello come rappresentazione.

In questo modo potremo collocare il dibattito sui modelli nelle scienze sociali all'interno del quadro più ampio del dibattito nella filosofia della scienza generale. Inoltre, potremo così isolare alcune peculiarità della modellizzazione dei fenomeni sociali.

### 3.1. I modelli sono rappresentazioni

Secondo una tradizione abbastanza radicata, un modello *rappresenta* un fenomeno, o una certa porzione della realtà. Lo può fare in almeno due modi. Vediamoli.

#### 3.1.1 Modello in senso logico o matematico

Un modello rappresenta un fenomeno, o una certa porzione della realtà perché riesce a catturarne le principali caratteristiche, che si possono esprimere in modo formale. In questo senso, si parla di modello logico o matematico. In questa accezione, un modello è costituito da un insieme di enunciati aventi una struttura assiomatico-deduttiva. Gli enunciati in questione sono degli enunciati verificabili, o direttamente perché contengono termini che si riferiscono a entità osservabili, o indirettamente perché contengono termini che si riferiscono a entità teoriche, per le quali disponiamo di “enunciati di riduzione” che ci riportano quindi a enunciati osservativi. Il moto del pendolo, il moto di particelle come elettroni o protoni, o il “meccanismo di Higgs” sono esempi di questa accezione di modello. Questa caratterizzazione, tuttavia, non risponde

tanto alla domanda diretta “che cos’è un modello?”, quanto alla domanda sulla natura delle teorie scientifiche, in particolare la teoria fisica.

Questa accezione di modello è chiaramente un’eredità del neopositivismo, che basava la metodologia della scienza sull’idea di significato e di verificabilità (per maggiori dettagli, si vedano le presentazioni manualistiche di Boniolo e Vidali 1999, Dorato 2007). Cerchiamo di contestualizzare la domanda sulla natura delle teorie scientifiche. Uno degli ambiti d’interesse dei neopositivisti riguardava la natura della conoscenza, in particolare della conoscenza scientifica. Ciò si può leggere come un’eredità, o un retaggio, del primo Wittgenstein. Nel *Tractatus*, Wittgenstein asserisce che “Comprendere una proposizione vuol dire sapere che accada se essa è vera” (proposizione 4.024). E ciò lo possiamo sapere stabilendo una relazione tra il linguaggio (espresso in enunciati ben formati) e il mondo. Questa posizione ha trovato terreno fertile tra le fila dei neopositivisti, i quali l’hanno applicata alla conoscenza scientifica, esprimibile in enunciati ben formati, e controllabile tramite confronto con l’empiria. Di qui la formulazione del criterio di verifica per gli enunciati scientifici e il criterio di demarcazione tra scienza e non scienza di Popper, che tanto hanno influenzato la filosofia della scienza negli anni a venire.

Andiamo un po’ più in dettaglio. La scienza, secondo i neopositivisti, “produce” teorie; ma che cos’è una teoria? La versione breve della risposta può essere così formulata: le teorie sono insiemi di enunciati che devono rispondere a dei requisiti ben precisi. Quali? Quelli che il neopositivismo (ispirato in larga parte, e inizialmente, da Wittgenstein) ha elaborato, in particolare quello di verificabilità: una teoria è scientifica se è verificata in un grado ritenuto sufficientemente alto. In seguito Popper propose di sostituirlo con un

criterio di falsificazione: una teoria è scientifica se è falsificabile, ovvero se consente di dedurre enunciati osservativi controllabili empiricamente. Entrambi questi criteri si basano su una concezione precisa di teoria. Le teorie non sono semplicemente degli insiemi di enunciati. Affinché un insieme di enunciati sia considerato una teoria, deve avere una certa *struttura*, in particolare una struttura assiomatico-deduttiva. Questi due aggettivi ci danno la chiave di lettura. Senza entrare in finezze logico-matematiche, ciò significa che da un certo insieme di assiomi (per i quali non si richiede dimostrazione) e seguendo certe regole di inferenza (segnatamente, la deduzione) possiamo dimostrare altri enunciati, come dei teoremi. In buona sostanza, la struttura assiomatico-deduttiva è ciò che conferisce “certezza” alla teoria. Questa discussione si colloca all’interno del cosiddetto contesto di *giustificazione* di una teoria, mentre nell’approccio neopositivista il contesto di scoperta non ha una formalizzazione rigorosa.

Torniamo alla struttura della teoria, o del modello, perché la teoria è, in effetti, un modello *di* una certa realtà. Abbiamo definito un modello come una struttura assiomatico-deduttiva. Più in generale, un modello è una struttura astratta, come per esempio una struttura matematica, o un insieme di enunciati formalizzati nella logica del primo ordine o altra logica. Questa struttura rende veri gli assiomi di partenza, nel senso che ora vedremo.

Per verificare se ciò che accade corrisponde alla teoria, abbiamo bisogno di regole precise. Per esempio, se la teoria stabilisce che le mele annurche sono rosse, ho bisogno di stabilire una corrispondenza tra i termini teorici “mela annurca” e “rosso” e gli oggetti cui si riferiscono tali termini, e ciò permetterà di dire se è vero che le mele annurche sono rosse e non, per esempio, verdi o gialle. La difficoltà non sta tanto nel

verificare proprietà di entità osservabili, quanto di quelle *non* osservabili. Si pensi alle teorie fisiche sviluppate nella prima metà del secolo scorso e alla difficoltà di stabilire, per esempio, la correttezza di enunciati riguardanti elettroni o altre entità teoriche non osservabili direttamente. Si pensi, inoltre, a tutto l'apparato teorico e sperimentale per confermare l'esistenza del bosone di Higgs, recentemente "trovato" dai ricercatori del CERN.

In filosofia della scienza, questa posizione, secondo cui i modelli sono rappresentazioni o strutture (nel senso spiegato sopra) è stata anche sviluppata da Suppes [1960/1969], van Fraassen [1997], e da French e Ladyman [1997], Boniolo [1999]. Per una discussione recente della rappresentazione attraverso strutture matematiche si veda anche Pincock [2012] oppure il contributo APhEx sulla spiegazione matematica [Molinini 2013].

L'idea che un modello rappresenti un fenomeno o una porzione della realtà, cattura intuitivamente alcuni aspetti dei processi di modellizzazione descritti nel paragrafo 2. Tuttavia, *come* i modelli nelle scienze sociali rappresentino una certa realtà non è dato da strutture assiomatico-deduttive. Vediamo quindi quale sia una possibile alternativa.

### 3.1.2 Modello come famiglia di distribuzioni di probabilità

Nelle scienze sociali c'è un senso in cui i modelli – soprattutto i modelli quantitativi – rappresentano. Se si chiede a uno statistico che cosa sia un modello, la risposta sarà: una famiglia di distribuzioni di probabilità. Queste distribuzioni di probabilità, a loro volta, rappresentano alcuni aspetti della realtà in esame, nel modo che ora preciseremo.

Consideriamo un esempio. Supponiamo di fare un'indagine conoscitiva, cioè un sondaggio, per capire se gli italiani “stanno bene”. Per fare ciò, possiamo misurare il loro benessere con un certo numero di indicatori oltre al PIL (prodotto interno lordo). Questo vuol dire che si proverà a misurare il benessere non soltanto economico, ma anche fisico o psicologico. L'esempio non è poi così fittizio. Nel febbraio 2012 si svolse un'audizione parlamentare in cui l'allora presidente dell'ISTAT presentò uno studio sulla misurazione del benessere. *Neodemos*, una gazzetta online di demografia, ha pubblicato una discussione divulgativa dello studio ISTAT, che riprende anche il punto di vista delle scienze sociali sul problema.<sup>5</sup>

Proviamo a ricostruire i momenti salienti del processo di modellizzazione di uno studio come quello ora menzionato. Per prima cosa raccoglieremo e organizzeremo le osservazioni (cioè le risposte degli intervistati) in variabili. Quindi, per rispondere al problema di partenza, dovremo capire qual è la struttura delle relazioni tra queste variabili. Modelli come questi sono detti *probabilistici* poiché le distribuzioni di probabilità sono legate alle variabili nella base di dati (si veda anche §2.2). Una distribuzione di probabilità è una funzione che assegna un valore di probabilità ad ognuno dei possibili valori di una variabile. Dire che un modello è una *famiglia* di tali distribuzioni, significa “mettere insieme” le distribuzioni di probabilità per ognuna delle variabili nella base di dati e studiarne il comportamento.

L'uso degli strumenti della probabilità e della statistica per studiare fenomeni (sociali o naturali) presuppone una *rappresentazione stocastica*, e non deterministica, della realtà. Questo si traduce nell'inclusione dei “termini di errore” che possono rappresentare

---

<sup>5</sup> Si veda il sito [www.neodemos.info/benessere/](http://www.neodemos.info/benessere/), consultato il 13 maggio 2015.

errori di misura, variabili latenti, o anche il fatto che i processi studiati siano genuinamente indeterministici. In altre parole, si può sostenere, senza contraddizione, che un *fenomeno* sia deterministico, e che la nostra *rappresentazione* del fenomeno sia invece stocastica. Un corollario di questa posizione è che la rappresentazione (o, come suggeriremo anche più avanti nel § 3.1, la spiegazione) di un fenomeno è di per sé parziale, in quanto la presenza di termini di errori o di variabili latenti non ci permette di rendere conto di *tutti gli aspetti possibili*.

Questo modo di intendere il modello va inserito anche in un altro contesto, cioè quello della distinzione, o del rapporto, tra teoria e modello. Nell’accezione precedentemente analizzata (modello assiomatico-deduttivo) c’è infatti un rapporto stretto tra i due. In qualche modo, il modello è la parte “formale” della teoria, per esempio di una teoria fisica. Tipicamente, le teorie fisiche ammettono più modelli, o interpretazioni – si pensi, per esempio, ai vari modelli, o interpretazioni, della meccanica quantistica.

Tuttavia, nelle scienze sociali, che sono oggetto di questo saggio, ci troviamo in una situazione differente. Eccezione fatta per l’economia e qualche ramo della sociologia, le scienze sociali non hanno teorie o, per lo meno, non hanno teorie *forti* (per una discussione, si veda per esempio Wunsch 1995). Si noti, tra l’altro, che la maggior parte delle teorie, sviluppate per esempio dall’economia classica, cadono nella categoria dei “modelli teorici”, che, come accennato alla fine del § 2.1, non saranno trattati in questa sede. Invece, i modelli empirici presentati nel § 2 servono appunto a sviluppare teorie del sociale (in senso lato) attraverso l’analisi di dati empirici. Un esempio ne sono gli studi sui movimenti migratori, che vengono condotti sistematicamente in diversi paesi e in tempi diversi. Uno degli scopi è provare a formulare una teoria “generale” dei

movimenti migratori, che valga per diverse popolazioni, tempi, culture. Parte della difficoltà nello sviluppare teorie così generali del sociale sta proprio nell'oggetto di studio: il comportamento umano cambia, e lo fa molto rapidamente nel tempo, nello spazio, tra le culture, e anche a seguito dell'implementazione di politiche socio-economiche. Naturalmente questa distinzione non è, nella pratica scientifica, così tranchant. I modelli empirici sono talvolta usati per testare e rifinire i modelli teorici. Rimane inoltre controverso se i modelli teorici (per esempio la teoria della scelta razionale) debbano essere emendati sulla base di studi empirici condotti in economia comportamentale, o in psicologia.

In conclusione, l'idea che un modello sia una *rappresentazione* di una data realtà si trova tanto nel dibattito filosofico classico sulla natura e funzione dei modelli quanto nella letteratura metodologica nelle scienze sociali. Tuttavia, come mostrato nella discussione precedente, questa idea si declina, nelle scienze sociali, con alcune importanti differenze rispetto alla posizione classica di stampo neopositivista.

### 3.2 I modelli sono oggetti

In letteratura è stata proposta anche un'altra posizione per rispondere alla domanda sulla natura dei modelli. I modelli, secondo questa posizione, sono *oggetti*. Più precisamente, nel primo caso sono "entità fittizie", mentre nel secondo sono degli "oggetti epistemici". Vedremo come questa seconda accezione offra spunti interessanti per le scienze sociali.



### 3.2.1 Entità fittizie

Le scienze “producono” diversi tipi di modelli. Alcuni sono senza dubbio degli “oggetti fisici”, come per esempio il plastico di un sito archeologico, oppure un mappamondo. Molti, però, sono dei modelli “astratti”, come per esempio l’atomo di Bohr, oppure il modello del pendolo inverso.

Anche se in modi diversi, le concezioni di modello presentate sopra (in senso logico-matematico e come famiglia di distribuzioni di probabilità) si imperniano sulla concezione di modello come rappresentazione della realtà. A sua volta, questa rappresentazione è una *struttura* (assiomatico-deduttiva o probabilistica). Secondo il filosofo Roman Frigg [2010], tuttavia, concepire i modelli come strutture lascia inevasa la domanda sulla *natura* del modello stesso. Che tipo di oggetto è un modello? Rispondere a questa domanda ci permetterà, secondo Frigg, di porne altre: “che cosa rende un modello vero o falso?”, o ancora, “come acquisiamo conoscenza attraverso l’uso di questi modelli?”.

Frigg propone di concepire i modelli come “sistemi fisici immaginati”. La loro peculiarità è di essere delle entità ipotetiche che non hanno esistenza spazio-temporale ma che tuttavia non sono mere strutture logico-matematiche. Infatti, per usare le sue parole: «se fossero oggetti fisici, sarebbero reali»<sup>6</sup>.

Ci sono, secondo Frigg, due ragioni per abbracciare la sua tesi. La prima è che essa risponde meglio all’uso che gli scienziati, nella fattispecie i fisici, fanno del termine “modello”. Il Nostro porta ad esempio la descrizione fatta dagli scienziati Young e

---

<sup>6</sup> Nell’originale: «They would be physical things, if they were real» [Frigg 2010, p. 253].

Freedman in un popolare manuale di fisica. Essi spiegano che il modello fisico che descrive il moto di una palla da baseball astrae da una serie di aspetti presenti nel sistema reale, come ad esempio la frizione dell'aria o la massa della palla. Questo rende trattabile un sistema complesso. In questa descrizione, continua Frigg, non troviamo riferimento alla struttura matematica del sistema, quanto ad una situazione ipotetica semplificata.<sup>7</sup>

La seconda ragione è più fondamentale ed ha a che fare con la relazione tra la struttura (logico-matematica) e il sistema reale. Il problema, per Frigg, è che non c'è alcuna relazione di "morfismo" (isomorfismo, omomorfismo, ...) tra la struttura e il sistema reale. Questi tipi di relazioni occorrono tra due strutture, ma non tra struttura e sistema reale. Vanno quindi ripensate le relazioni che intercorrono tra rappresentazione matematica di un sistema, il modello, e il sistema stesso. Frigg include la rappresentazione matematica nel processo di modellizzazione in senso lato. Ma il suo argomento è che non è *quello* il modello. Il modello è invece quella visione semplificata ed idealizzata – un'entità a parte – che ha molte delle caratteristiche delle entità fittizie presenti nella narrativa (per esempio Sherlock Holmes o qualunque altro personaggio o oggetto presente in una storia).

Questa posizione rende evidente il ruolo che l'astrazione gioca nel processo di modellizzazione (per una discussione, si veda anche Frigg e Hartmann 2012). Supporre che gli atomi siano puntiformi, oppure che il pendolo non sia soggetto a frizione significa eliminare degli elementi empirici e ragionare su una versione "distillata" della realtà, che tipicamente presenta troppe complessità per essere trattate tutte nella stessa

---

<sup>7</sup> Si veda anche più avanti la posizione di Mäki, modelli come isolamenti, che però Frigg non cita.

sede. Alcuni di questi aspetti sono discussi da altri autori, di cui tratteremo nel § 4. Un'omissione importante in questa posizione riguarda, però, il ruolo che questi oggetti (i modelli) ricoprono in varie attività epistemiche compiute dal soggetto conoscente. Ciò è invece discusso esplicitamente nei lavori di Tarja Knuuttila, che ora esaminiamo.

### 3.2.2 Oggetti epistemici

Dicevamo che la posizione presentata pocanzi – i modelli sono entità fittizie – non ci permette di mettere in sufficiente rilievo che cosa il soggetto conoscente fa con questi oggetti. Tarja Knuuttila, insieme ad altri studiosi, ha proposto di pensare i modelli come *oggetti epistemici* (si veda ad esempio Knuuttila e Voutilanen 2003, Knuuttila 2005, Knuuttila e Merz 2009).

I modelli sono *oggetti* in quanto sono prodotti concreti e tangibili che possiamo manipolare in modi diversi. Possiamo manipolare un modello fisico come un mappamondo, ma possiamo manipolare anche un modello teorico, per esempio cambiando o fissando il valore di una variabile. Per Knuuttila è più importante sottolineare che cosa ci permette di *produrre* conoscenza attraverso la modellizzazione. Pertanto, in quest'ottica, non è fondamentale distinguere *tipi* di manipolazioni sui modelli. È più importante poter isolare degli elementi comuni alle varie pratiche di modellizzazione.

I modelli sono *oggetti epistemici* perché mediano il rapporto tra il soggetto conoscente e il sistema esaminato e perché ci forniscono comprensione di tale fenomeno. Questa posizione è rilevante anche per il dibattito che esamineremo nel paragrafo seguente,

ovvero il rapporto tra modello e realtà. Più in particolare, la posizione di Knuuttila va esaminata insieme a quella sviluppata da Morgan e Morrison (si veda il § 4.1).

Abbiamo qui a che fare con posizioni *strumentaliste*, non tanto nel senso classico del termine, che conduce a posizioni antirealiste, ma piuttosto in analogia alla tecnologia. I modelli sono strumenti che noi stessi costruiamo, manipoliamo e usiamo per ottenere conoscenza di un dato fenomeno. In questo senso, hanno molte delle proprietà degli artefatti tecnologici. Certo, in quest'ottica si perde una demarcazione netta tra gli oggetti scientifici e gli strumenti per conoscerli. L'ontologia del modello perde di purezza, i confini tra il naturale e l'artificiale sono ora sfumati. Ma è un prezzo che può valer la pena di essere pagato, se a beneficiarne è una maggiore comprensione della pratica scientifica. Questo modo di intendere il ruolo strumentale dei modelli sarà approfondito in seguito nel § 4.1.

A prima vista questa posizione può sembrare abbastanza iconoclasta, soprattutto se si è abituati a confrontarsi con la letteratura convenzionale, secondo cui i modelli ci forniscono conoscenza perché *rappresentano* (in un modo o in un altro) un sistema. Tuttavia, se allarghiamo il nostro spazio di osservazione, è facile rendersi conto che questa posizione si inserisce invece molto bene in una letteratura che si è interessata ad aspetti più pratici, e meno astratti, della pratica scientifica – si pensi ai contributi di Hacking 1983, Daston 2000, oppure de Regt et al 2009.

#### 4. IL RAPPORTO TRA MODELLO E REALTÀ

La concezione del modello come oggetto epistemico ci permette di introdurre il prossimo tema del saggio: il rapporto tra modello e realtà. Infatti, al di là della questione sulla *natura* del modello, ha senso interrogarsi sulla sua funzione all'interno del processo conoscitivo. Le prime due posizioni che prenderemo in esame sono state sviluppate nella filosofia delle scienze sociali (e segnatamente in filosofia dell'economia). La terza è una posizione più generale, ma offre ugualmente degli spunti interessanti per il nostro tema.

##### 4.1 Strumenti mediatori

Il primo approccio che analizziamo è quello di Mary Morgan e Margaret Morrison [1999a,b]. Lo scopo della trattazione di Morgan e Morrison è chiarire la dinamica di costruzione dei modelli, della loro funzione e del loro uso. In particolare, Morgan e Morrison cercano di articolare l'idea che i modelli hanno una loro "autonomia" e che la loro funzione nella pratica scientifica è quella di essere "strumenti mediatori". Vediamole, una alla volta.

Innanzitutto, rispetto a che cosa un modello è autonomo? I modelli, secondo Morgan e Morrison, hanno autonomia *parziale* rispetto alle teorie da una parte e la realtà dall'altra. Ma, si noti, autonomia parziale significa anche parziale *dipendenza* da entrambe. Questa parziale autonomia (e dipendenza) si vede già al livello della costruzione del modello. Spesso si pensa che il modello sia derivato interamente dalla teoria (un'idea abbastanza radicata in economia – si veda ad esempio Chao 2009) o dai

dati (si vedano alcune correnti di “data mining”). Ma non è così. Entrambi – teoria e dati – sono coinvolti, così come altri elementi esterni.

Morgan e Morrison vogliono anche difendere l’autonomia della *funzione* del modello. Consideriamo, per analogia, l’uso del martello. Il martello è separato sia dal muro sia dal chiodo, ma la sua funzione è di connettere il chiodo al muro. In questo senso i modelli *mediano* – e qui si innesta la seconda idea, quella di strumenti mediatori – tra aspetti diversi, segnatamente la realtà da un lato e la teoria o i dati dall’altro. L’analogia del martello è tuttavia insufficiente per capire l’utilità del modello. L’utilità del modello, infatti, viene *anche* dalla sua capacità di rappresentare qualcosa ed essere pertanto usato come *strumento d’indagine*. Mentre il martello ci permette soltanto di “connettere” muro e chiodo, un modello ci permette anche di *conoscere* gli aspetti che con esso connettiamo. Un aspetto interessante nella posizione di Morgan e Morrison è che non impariamo dal modello semplicemente “guardandolo”, ma *costruendolo e manipolandolo*, ed è per questo che sono *strumenti* (o, come direbbe Knuuttila, oggetti epistemici).

Va tuttavia notato che concepire i modelli come strumenti non equivale a sostenere una posizione strumentalista dei modelli. Sostenere una posizione strumentalista sui modelli solitamente porta a posizioni antirealiste, cioè a negare che i modelli diano accesso epistemico ad una realtà oggettiva e indipendente dal soggetto conoscente. Ma Morgan e Morrison non negano assolutamente che vi sia una realtà da conoscere. Sottolineano, invece, la funzione strumentale dei modelli in quanto essi *mediano* l’accesso alla realtà, ci permettono quindi di conoscerla, e ciò anche in virtù della loro funzione

rappresentativa. Posizioni analoghe sono state sostenute anche da Hesse [1966] e da Cartwright [1983].

#### 4.2 Isolamenti

Parte dei lavori di Uskali Mäki [1992, 2012] si interessano al processo di modellizzazione in economia, con particolare riferimento al problema più ampio del realismo e antirealismo. Mäki nota come le entità descritte dall'economia non abbiano realtà indipendente, nel senso in cui un fisico realista può pensare all'elettrone come entità indipendente (dal soggetto conoscente). Le entità della teoria economica sono certamente dipendenti dal soggetto conoscente (*mind-dependent*), nel senso che “oggetti” dell'economia, come le preferenze degli agenti economici, non sono accessibili direttamente tramite i nostri sensi. Tuttavia, molti degli “oggetti” descritti e studiati dall'economia sono parte della nostra visione di buonsenso del mondo sociale. A questa visione di buonsenso appartengono anche altre entità economiche come prezzi, salari, o imposte. Alcune entità, come i salari, hanno anche delle controparti “fisiche” (ammesso di dare una realtà fisica al saldo del nostro conto in banca!) mentre altre rimangono dei costrutti teorici, come per esempio le preferenze o i valori.

Fatta questa premessa, ci dobbiamo chiedere come modellare fenomeni economici che riguardano queste entità di “buonsenso”. Mäki fa notare che fin dagli albori della teoria economica – si pensi a John Stuart Mill, Karl Marx, Carl Menger, or Alfred Marshall – si è proceduto “astraendo” e “isolando”. Da un lato, la teoria economica parte da premesse che sono incomplete, e in un certo senso, anche false. Si pensi alla razionalità

economica, che non tiene conto di *tutti* i fattori in gioco nelle scelte degli agenti economici. Questa incompletezza è altresì accompagnata da una idealizzazione, o da un *isolamento*, dei fattori ritenuti pertinenti. Isolare vuol dire che, nel processo di spiegazione di un fenomeno, alcuni elementi sono rimossi al fine di semplificarlo; ciò lo rende più trattabile dal punto di vista teorico e pratico. Lo scopo di queste ipotesi idealizzate, e pertanto, *stricto sensu* false, è quello di implementare degli “isolamenti teorici” in modo controllato. Ciò permette, nella visione di Mäki, di rendere trattabili e comprensibili i fenomeni complessi. Questo approccio alla nozione di modello è rintracciabile, con le dovute differenze, anche nel lavoro di Nowak [1980].

#### 4.3 Mappe

La posizione di Ronald Giere [2006] è pure utile per riflettere sul rapporto tra modello e realtà. Giere sostiene due posizioni correlate. Una è che i risultati della scienza hanno valore “prospettico” (*perspectival*), cioè sono il prodotto di una “prospettiva” adottata nell’analizzare un certo fenomeno. L’analogia qui è con la visione dei colori, che non è un “fatto oggettivo”, ma è dipendente sia dagli input ricevuti sia dal sistema strumentale usato (incluso il nostro sistema percettivo). Questo vuol dire, fuori di metafora, che qualunque cosa la scienza stabilisca, anzi, qualunque cosa *gli scienziati* stabiliscano, dipende fortemente da una serie di a priori, a partire dai dati utilizzati fino ai metodi di analisi usati (strumentazione sperimentale e modelli di vario tipo).

Come si lega tutto ciò alla discussione sui modelli? In primo luogo, per Giere i modelli sono modelli di dati, non di teorie. Giere enfatizza l’aspetto *empirico* dei modelli: una



volta raccolti i dati, questi devono essere modellati. I modelli ci servono appunto per creare teorie, *a partire dai dati*. Questo perché, contrariamente a quanto talvolta sostenuto, i dati non parlano da soli, e nemmeno sotto tortura.<sup>8</sup> Per usare la terminologia del § 2, al centro della discussione di Giere stanno i modelli *empirici* (sia quantitativi sia qualitativi), non i modelli teorici. In secondo luogo, i modelli sono come delle mappe, che non sono vere o false, ma utili o inutili per uno scopo preciso. Una conseguenza importante di questa posizione riguarda la nozione di verità, che cessa di avere un peso metafisico maggiore, ed è usata solo in modo “minimale”. Ritorneremo più avanti, nel § 5.3, sulla questione della verità.

Un aspetto interessante di questa posizione “prospettica” è che mette al centro della discussione l’attività dello scienziato, anzi della *comunità scientifica*, in quanto comunità di scienziati. In altre parole, Giere discute il significato e uso dei modelli in termini molto concreti, ancorati alla pratica scientifica e *a chi* pratica la scienza. L’attività conoscitiva, di cui la modellizzazione è certamente parte centrale, è quindi “distribuita”<sup>9</sup> e non si può comprendere che cosa sia un modello e come usarlo se non a partire da questa posizione “prospettica” della conoscenza.

Anche se il lavoro di Giere non è focalizzato in modo specifico sulle scienze sociali, ci offre tuttavia uno spunto per affrontare l’annosa questione dell’oggettività. Infatti, lo sviluppo e l’uso sempre più frequente di metodi quantitativi nelle scienze sociali può essere letto come un tentativo di conferire oggettività a delle discipline che, storicamente, sono state tacciate di soggettivismo o poco rigore (al riguardo, si veda per

---

<sup>8</sup> La citazione “If you torture the data enough, Nature will confess” è attribuita all’economista Britannico Ronald Coase, premio Nobel per l’economia nel 1991, il quale sosteneva l’importanza di studiare i mercati *reali* e non teorici.

<sup>9</sup> Per aspetti relativi alla “conoscenza distribuita” (*distributed cognition*) si veda anche Leonelli 2009.

esempio Montuschi 2006). Tuttavia, se si abbraccia la posizione “prospettica” di Giere, allora il ruolo del soggetto conoscente nel processo di modellizzazione non va ridotto quanto più possibile, ma va invece studiato e capito quanto più possibile. Alcuni di questi aspetti sono affrontati nelle posizioni esaminate in precedenza (Knuuttila, Morgan e Morrison, Mäki) e più in generale nella letteratura sulla comprensione scientifica (*scientific understanding*), il cui impulso è stato dato dal saggio di de Regt e Dieks [2005], e portata avanti nel volume edito da de Regt et al [2009].

## 5. MODELLI: ALCUNI NODI CONCETTUALI

La modellizzazione è il cuore della pratica scientifica e, a ragione, occupa uno spazio importante nella filosofia della scienza. Ma non si può discutere di modelli e modellizzazione facendo totale astrazione da altre importanti questioni. In questa sede, ne affronteremo solo una ristretta selezione.

### 5.1 Simulazione

Abbiamo iniziato questo saggio con una panoramica sui vari modelli usati nelle scienze sociali. Il lettore esperto avrà però notato un grande assente in quella trattazione: le simulazioni. Abbiamo, infatti, classificato i modelli in base al loro carattere quantitativo o qualitativo, sperimentale o osservativo. Ne esistono però alcuni che non rientrano né nell’una né nell’altra categoria: sono le simulazioni. Si tratta di un tipo di

modellizzazione che sta prendendo sempre più piede, *anche* nelle scienze sociali e che offre nuovi spunti di riflessione per la filosofia.

Le simulazioni emulano un certo sistema, chiamato anche “bersaglio” (*target system*). Per esempio, si può simulare il volo di un aeroplano riproducendolo in scala minore, inserendolo in un canale aerodinamico e studiandone il comportamento in situazioni atmosferiche simulate, per esempio una tempesta. In questi casi si cerca di riprodurre il sistema bersaglio in scala minore. Naturalmente queste simulazioni sollevano non poche questioni filosofiche, non ultimo perché si fondano sull’ipotesi che una riduzione di scala lasci inalterate le caratteristiche essenziali del sistema.

Esistono però altri tipi di simulazioni, che forse sollevano ancor più questioni filosofiche. Si tratta delle simulazioni effettuate al computer. Queste simulazioni mimano, o tentano di riprodurre, il funzionamento di un sistema reale *in silico*. I sistemi mimati possono essere biologici, come il processo di apoptosi di una cellula, oppure fisici, come le collisioni tra particelle. Nelle scienze sociali, le simulazioni sono usate per studiare i processi di urbanizzazione di una città, di socializzazione tra gruppi, etc.

Le simulazioni sono spesso usate per modellare sistemi complessi, il cui comportamento non è facilmente prevedibile (si pensi ai modelli in meteorologia). Lo scopo è di riuscire a riprodurre lo stato di un sistema facendolo evolvere da certe condizioni iniziali impostate nel programma. Le simulazioni hanno uno statuto controverso, tra l’esperimento e la teoria. Nelle scienze sociali, spesso si aggiunge un’ulteriore difficoltà, dovuta alla conoscenza di sfondo disponibile, che a volte è piuttosto scarsa. Anzi, in questo ambito, le simulazioni sono usate per l’appunto per acquisire nuova conoscenza di un fenomeno. Parte del dibattito riguarda se, e in quale

misura, le simulazioni al computer migliorino il potere esplicativo o predittivo della modellizzazione di un fenomeno. Infatti, l'output del programma dipende dalle istruzioni inserite dal programmatore. Questo non vuole dire che le simulazioni non siano utili. Al contrario, il loro vasto utilizzo tanto nelle scienze fisiche e biologiche quanto nelle scienze sociali, suggerisce che vi sia un potenziale concettuale e metodologico da esplorare, e cui la filosofia sta prestando crescente attenzione.<sup>10</sup>

In un discorso sui modelli (nelle scienze sociali) è quindi importante discutere le simulazioni, sia perché *di fatto* fanno parte del bagaglio metodologico delle scienze, sia perché ci danno nuovi spunti per affrontare alcune domande filosofiche consolidate o per formularne di nuove.

## 5.2 Causalità e spiegazione

Nel paragrafo 2.2 abbiamo rapidamente delineato la distinzione tra modelli associativi e modelli causali. Vale la pena ora tornarci sopra, poiché la questione non riguarda solo aspetti tecnico-metodologici, ma anche (e soprattutto) filosofico-concettuali. Alla base di questa distinzione si trova la questione – quasi intramontabile – sull'inferenza causale: come / quando / a quali condizioni possiamo inferire causalità da probabilità e correlazioni? A sua volta, questa ci rimanda alla seguente domanda: ma di che causalità si tratta? Che cosa si intende per causalità in questi contesti?

---

<sup>10</sup> Al riguardo si vedano, tra gli altri, i lavori di Rohrlich 1991, Kauffmann & Smarr 1993, Schweber 2000, Winsberg 2010, Varenne e Silberstein 2013, e per le scienze sociali, Gilbert e Troitzsch 2005, Gilbert e Terna 2000, Varenne 2010.

Un modo per affrontare la discussione è la distinzione fatta nel dibattito recente tra causalità “produttiva” e “differenziante”<sup>11</sup>. Più precisamente, questi concetti si applicano al tipo di evidenza (*evidence*) a sostegno di un dato enunciato causale. Così, per esempio, stabilire che il fumo è un fattore di rischio per il cancro al polmone (in realtà, per quasi tutti i tipi di cancro) significa stabilire, in prima istanza, una relazione “differenziante” (*difference-making*) tra due variabili: fumo e (decessi dovuti al) cancro al polmone: variazioni nella quantità di sigarette fumate (per esempio: meno di 10 sigarette, tra dieci e venti, più di venti) sono associate al numero di decessi per cancro al polmone (in una certa popolazione e in un dato lasso di tempo). In questo senso diversi livelli della variabile “fumo” sono differenzianti (*make a difference to*) per la mortalità dovuta al cancro.

Molto spesso, però, per stabilire se queste relazioni differenzianti siano *causali*, abbiamo bisogno di evidenza di “produzione” (*production*) della relazione causale, ovvero *come* il fumo causi il cancro. Avremo quindi bisogno di informazioni provenienti dalla bio-medicina, riguardanti i meccanismi di cancerogenesi scatenati dal fumo. Ma avremo bisogno *anche* di meccanismi sociali, psicologici, o comportamentali per comprendere la “produzione” del cancro in modo non riduttivo (al riguardo, si veda Kelly et al. 2014). Una panoramica sulla questione “causalità ed evidenza” è presente nel lavoro di Illari e Russo [2014], le quali inquadrano il problema dell’evidenza non solo nel dibattito sull’ “evidence-based medicine”, ora tanto in voga, ma anche all’interno della questione più ampia dei metodi per l’inferenza causale.

---

<sup>11</sup> L’inglese usa *productive* e *difference-making*. Sono stati anche usati, da Hall [2004], i termini *production* e *dependence*.

La distinzione tra, e complementarità di, causalità produttiva e differenziante ha rilevanza per il dibattito sui modelli nelle scienze sociali. Infatti, i modelli quantitativi descritti prima ci permettono di generare evidenza per la causalità differenziante, ma è più controverso se e come possano generare anche evidenza per la causalità produttiva. L'argomento è discusso con particolare attenzione ai modelli econometrici da Moneta e Russo [2014].

Un aspetto importante riguarda anche il potere *esplicativo* di un modello quantitativo. Alcuni lavori in sociologia analitica e in modellizzazione strutturale hanno evidenziato il ruolo dei meccanismi per la spiegazione del sociale. Ruzzene [2012] spiega molto chiaramente come le scienze sociali abbiano trattato e sviluppato il concetto di meccanismo, mettendo anche in relazione i contributi delle scienze sociali e la letteratura filosofica sui meccanismi. Un'altra linea di ricerca da segnalare riguarda l'interpretazione dei modelli strutturali, o per essere più precisi, l'interpretazione di una struttura probabilistica in termini meccanicistici. Al riguardo, si vedano i lavori di Russo e Mouchart [2011] e di Mouchart et al [2010], che discutono diverse posizioni sviluppate in letteratura.

### 5.3 Validità e verità

Nella parte introduttiva abbiamo accennato a diversi possibili scopi ed usi dei modelli, alcuni dei quali sono stati appena discussi: simulazione, causalità e spiegazione. Che cosa ci dice che questi modelli sono “buoni” o “utili” o “veri”?

La prima cosa da notare è che i modelli, strettamente parlando, non sono né veri né falsi. Tra gli altri, lo ha sostenuto Giere, discusso nel paragrafo 4.3, enfatizzando l'*utilità* dei modelli. Lo ha sostenuto anche Mäki, discusso nel paragrafo 4.2, mettendo in evidenza l'*idealizzazione* e *semplificazione* di certe ipotesi e assunzioni. Basso e Marchionni [2014] discutono il problema della falsità delle assunzioni con particolare riferimento ai modelli in economia. Questi sono argomenti che si basano sull'analisi della pratica scientifica. Vorremmo qui offrire argomento diverso.

Verità e falsità si applicano, in senso stretto, a *enunciati*. Per esempio, l'enunciato "Il programma Word serve a scrivere testi con il computer" è vero. La maggior parte dei parlanti competenti considererà veri anche enunciati controfattuali come il seguente, benché le loro condizioni di verità siano notoriamente più difficili da stabilire: "Se avessi sentito la sveglia, non avrei perso il treno". I risultati dei modelli possono anch'essi essere formulati come degli enunciati ben formati, e pertanto (si potrebbe argomentare) suscettibili di un controllo della loro verità o falsità. Come abbiamo visto nel paragrafo 3.1, questo è il punto di partenza dei neopositivisti per chiarire le nozioni di modello e di teoria.

Come si "costruisce" un enunciato scientifico? Supponiamo di studiare gli effetti della rinuncia al fumo sulla mortalità per cancro al polmone. Supponiamo che l'analisi dei dati porti a stabilire che essa diminuisca nella popolazione di riferimento che non fuma più (o che fuma meno). Saremo quindi portati a esprimere l'enunciato "Smettere di fumare riduce la probabilità di sviluppare un cancro del 60%" (i numeri sono chiaramente fittizi). Si noti che è ciò che la divulgazione scientifica fa sistematicamente. È vero che mangiare broccoli e cavolfiori previene il cancro? È vero che i banner

pubblicitari influenzano le nostre decisioni di acquisto? A queste domande si può rispondere con enunciati semplici, ben formati, e che sintetizzano i risultati di studi scientifici. La questione cruciale non è stabilire se tali enunciati siano veri o falsi, quanto se *tutto il modello* che vi sta dietro sia valido o meno. Il suggerimento è di “congelare” la questione della verità fintanto che non si sia chiarito come si arrivi a formulare questi enunciati, e poi tornarvi sopra. L’intenzione non è di creare un’opposizione concettuale tra verità e validità. Al contrario, la proposta è di delineare i tratti di un possibile percorso di ricerca. Per cominciare, spostiamo quindi l’asse della discussione verso una nozione diversa: la validità.

Nelle scienze sociali, Cook e Campbell [1979] hanno posto le basi per una discussione sistematica del concetto di validità. Questi studiosi hanno distinto, nell’ambito della modellizzazione quantitativa, due tipi di validità:<sup>12</sup> interna ed esterna. La validità interna si riferisce alla possibilità che la relazione tra due variabili del modello sia causale o, per converso, alla possibilità che, vista l’assenza di correlazione tra due variabili, ne concludiamo che non c’è causalità tra le due variabili. La validità esterna riguarda la possibilità di generalizzare una relazione di causalità, stabilita nel modello, per popolazioni diverse. Per esempio, il demografo Daniel Courgeau ha sviluppato un modello multi-livello per spiegare un fenomeno migratorio in Norvegia usando i censimenti fatti negli anni 1960, 1970 e 1980. Semplificando molto le cose, Courgeau ha spiegato che la classe agricola, di solito stanziale, subì delle pressioni a migrare, proprio perché la concentrazione di agricoltori *per regione* aumentò sensibilmente. Questo modello, risultato valido per la Norvegia di quegli anni, non è automaticamente

---

<sup>12</sup> Cook e Campbell distinguono in realtà quattro tipi di validità: interna, esterna, statistica, e della “costruzione” (*construct*). Per semplicità discuteremo solo la validità interna ed esterna, che sono tra l’altro quelle più discusse in letteratura.



applicabile ad altri paesi, inclusa la Norvegia stessa, ma in periodo storico (e socio-economico-demografico) diverso. La proposta di Cook e Campbell ha dato avvio ad un vivace dibattito. Per esempio, alcuni pensano che la validità interna sia più importante, altri il contrario. Si dibatte anche la questione se la validità esterna sia necessaria, o addirittura conseguibile, nelle scienze sociali.<sup>13</sup> Il concetto di validità può inoltre essere usato con accezioni diverse, per riferirsi ai dati, al modello, o ai risultati. Qui stiamo rispondendo alla domanda: che cos'è la validità di un modello? Vediamo ora come si arriva a stabilire *se* un modello sia valido oppure no.

Nel corso della presentazione dei vari modelli nel paragrafo 2, abbiamo anche toccato la questione della costruzione e test dei modelli. Abbiamo accennato a come i dati possono essere raccolti, per esempio con sondaggi o interviste. Abbiamo anche accennato a vari modi di analizzare i dati, per esempio usando modelli statistici, a loro volta estremamente differenti a seconda dei dati da analizzare e del fenomeno da studiare. Abbiamo anche brevemente accennato ad uno “scheletro” ipotetico-deduttivo che regge il processo di modellizzazione dalla raccolta dei dati all'interpretazione dei risultati. Stabilire se un modello sia valido significa poter stabilire se tutto il processo di modellizzazione abbia coerenza. Ad ogni passo di questo processo possiamo, infatti, chiederci se sia stato portato avanti correttamente, se si sarebbe potuto fare diversamente o in modo migliore, oppure se vi siano stati errori che hanno poi influito sulle fasi successive della modellizzazione.

---

<sup>13</sup> La validità esterna, o estrapolazione, è al momento oggetto di un altro dibattito estremamente rilevante per la filosofia della scienza e per la pratica scientifica. Alcuni filosofi, segnatamente Guala [2005] e Steel [2008], hanno provato a esplicitare le condizioni e le procedure che ci permettono di generalizzare, o estrapolare, i risultati di uno studio ad altre popolazioni. Casi paradigmatici riguardano le scienze biomediche, dove è tutt'altro che ovvio tirare conclusioni riguardo l'eziologia di una malattia o il principio attivo di un farmaco per pazienti umani a partire da modelli animali.

Ora, la domanda è: perché tutta questa cosa dovrebbe essere *contrapposta* alla verità? In effetti, se vi sia o meno contrapposizione dipende molto da quale concezione di verità si abbracci.

Secondo una tradizione filosofica abbastanza consolidata, e che risale ad Aristotele, la verità di un enunciato si stabilisce tramite la corrispondenza tra un'espressione linguistica e uno stato di cose. Secondo l'analisi Tarskiana, "La neve è bianca" è un enunciato vero se, e solo se, la neve è bianca. Ovvero, apro la finestra, verifico che la neve sia effettivamente bianca, e dichiaro l'enunciato vero. Questa interpretazione della verità ha una sua plausibilità finché ci occupiamo di cose semplici come la neve bianca, il tavolo di legno e qualunque altra situazione non sfugga ad un controllo empirico non troppo sofisticato.<sup>14</sup>

Consideriamo nuovamente lo studio (fittizio) sugli effetti della rinuncia al fumo sulla mortalità per cancro al polmone. Possiamo stabilire se l'enunciato "Smettere di fumare riduce la probabilità di sviluppare un cancro del 60%" sia vero nello stesso senso indicato ora (corrispondenza)? In questi casi, così come in molti altri, non è scontato che ci sia un "fatto", "stato di cose", o un altro "fattore di verità" (*truthmaker*) a nostra disposizione. Infatti, ogni studio è fatto per una popolazione di riferimento; c'è quindi un fattore di verità per *ognuna* di queste? Oppure c'è un fattore di verità che le trascende? Ancora: la maggior parte degli studi si avvalgono di variabili costruite a partire da diversi indicatori. Non esiste quindi un modo univoco per isolare fatti o stati di cose

---

<sup>14</sup> Anche questa è una semplificazione. Si pensi al controllo empirico del colore di un tavolo, fatto da me e dal mio collega, che però è daltonico su alcune frequenze. L'enunciato "il tavolo è grigio" sarà vero per me, e molto probabilmente falso per il mio collega. Il problema è noto ai filosofi della scienza, i quali però si erano posti la questione relativamente alle entità scientifiche non-osservabili (tra le più famose, gli elettroni). Questo semplice esempio mostra, tuttavia, che il problema del controllo empirico, e quindi della verità di un enunciato (scientifico) si pone già al livello degli osservabili. Per una discussione sulla questione dell'approccio verificazionista e del realismo si veda Dorato 2007.

come “smettere di fumare”. La realtà sociale è notoriamente elusiva, ed in questo senso è *costruita*, e secondo alcuni lo è anche la Natura stessa – per una discussione si vedano per esempio i classici Latour [1987] o Hacking [1999].

Una possibilità è di alleggerire il concetto di verità, renderlo meno rigido e più fruibile. Lo si può fare provando ad utilizzare gli strumenti concettuali che vengono dalla filosofia dell’informazione. Qui la verità non è intesa come corrispondenza ma rispetto alla *rete di informazioni* in cui una certa espressione è inserita. La verità, seguendo questa linea, non finisce per collassare nella validità, ma la verità di enunciato (per esempio un enunciato scientifico) si stabilisce (anche) in base alla validità del modello da cui proviene. Vediamo intanto come si può concettualizzare la verità in un approccio informazionale, e poi torniamo al suo rapporto con la validità e la modellizzazione.

Il concetto di informazione ha una storia relativamente recente. Si deve all’informatica e all’ingegneria il merito di aver sviluppato delle “teorie dell’informazione” che hanno, in modi diversi, rivoluzionato le tecnologie di informazione e comunicazione. Si deve tuttavia alla filosofia il merito di aver dato avvio ad un nuovo filone filosofico che non solo rende centrale la nozione di informazione ma propone anche metodi nuovi di indagine filosofica. Il principale esponente e sostenitore della filosofia dell’informazione è Luciano Floridi [2011].

Floridi propone la seguente definizione generale di informazione (DGI):

$p$  è un’istanziamento di informazione, intesa come contenuto semantico, se, e soltanto se:

- (DGI1)  $p$  è costituito di dati;
- (DGI2) i dati in  $p$  sono ben formati;
- (DGI3) i dati ben formati hanno significato.

I tre elementi fondamentali dell'informazione semantica sono quindi: (i) dati, (ii) la "struttura" di questi dati, e (iii) il loro significato. In questo approccio, strutturare i dati non si limita a dare una struttura assiomatico-deduttiva a degli enunciati ben formati, ma include ogni tipo di regola alla base di un sistema, codice o linguaggio analizzato. Pertanto, le strutture probabilistiche discusse nei paragrafi precedenti sono delle istanziazioni di dati ben formati. L'aver significato, inoltre, si riferisce al fatto di rispettare la semantica di un dato sistema, ma, di nuovo, ciò non è limitato al linguaggio. Per esempio, in filosofia della causalità si discute dello statuto delle cosiddette "non-sense correlations", come quelle tra l'aumento del prezzo del pane in Inghilterra e il livello del mare a Venezia; in questo approccio, tali correlazioni risulterebbero per l'appunto prive di senso. Ci rimane quindi da collegare il significato alla verità. Il concetto di "verità" non è da intendersi, in questo contesto, nell'accezione corrispondentista. Floridi difende una teoria della verità che fa riferimento alla *correttezza* ("correctness theory of truth"). Semplificando molto l'argomento, un enunciato vero è tale se è *corretto* all'interno di un sistema modellato. Non c'è un fattore di verità che rende vero un enunciato. C'è una rete di informazioni che l'agente (il parlante competente, lo scienziato, etc.) elabora al fine di stabilirne la verità.<sup>15</sup>

Torniamo ora agli enunciati scientifici. Come stabiliamo se siano veri? La rete di informazioni da considerare include le considerazioni fatte per stabilire la validità del modello. Stabiliamo la verità di un enunciato, *rispetto a un sistema modellato*, analizzando le varie fasi di costruzione e test del modello. Quindi, nello stabilire la verità di un enunciato, non ci riferiamo a *un* fatto, stato di cose o fattore di verità che lo

---

<sup>15</sup> Per una presentazione e spiegazione della concezione semantica dell'informazione si può consultare il manuale *The Philosophy of Information. An Introduction*, completamente accessibile online all'URL <http://www.socphilinfo.org/teaching/book-pi-intro>.

rende vero. Ci riferiamo a tutta una rete di informazioni che include la correttezza delle fasi di modellazione, l'adeguatezza empirica dei risultati rispetto alla conoscenza di sfondo, il ruolo dell'evidenza scientifica nelle sue varie forme (correlazioni, meccanismi, etc.). E' quindi l'intreccio, la rete informazionale che il soggetto conoscente costruisce e che va a costituire poi la sua conoscenza, a darci la "verità" di un enunciato.

È indubbio che questi paragrafi non esauriscano la questione. Manca lo spazio, in questa sede, per sviscerare questo approccio in dettaglio. Il lettore interessato può consultare Floridi [2011] e anche il manuale introduttivo disponibile sul sito della *Society for the Philosophy of Information* ([www.socphilinfo.org](http://www.socphilinfo.org)), che delineano gli assi principali per trattare i temi della verità, conoscenza, e validità a partire da una prospettiva informazionale.

## 6. CONCLUSIONE

L'intento di questo saggio è di fornire una panoramica sui modelli attualmente usati nelle scienze sociali, inserendoli all'interno del dibattito sui modelli anche al di fuori della ricerca sociale, ed evidenziando gli aspetti che suscitano interesse dal punto di vista filosofico.

Abbiamo aperto il saggio con una panoramica sulla modellizzazione nelle scienze sociali *in pratica*, categorizzando i modelli in base alle tecniche di analisi dei dati (quantitative o qualitative) e in base al loro carattere osservativo o sperimentale.

Ne emerge un concetto poliedrico, che va analizzato e studiato a partire dalle molteplici pratiche scientifiche. Così, concepire il modello come rappresentazione, può essere declinato sia nel modo “classico”, ovvero come struttura assiomatico-deduttiva, sia in modo più vicino alla modellizzazione statistica, ovvero come famiglia di distribuzioni di probabilità. La proposta di definire i modelli come entità fittizie sembra catturare bene alcuni casi di modellizzazione, ma non tutti. Pertanto, un lavoro più approfondito di sistematizzazione della letteratura dovrebbe delineare più chiaramente i contorni dei rispettivi ambiti.

Abbiamo anche visto che la domanda sul rapporto tra modello e realtà può ricevere risposte assai diverse. I punti di vista analizzati (modello come mediatore, come mappa, e come isolamento) in realtà non rispondono *esattamente* alla stessa domanda. Piuttosto, questi approcci selezionano alcuni aspetti del rapporto tra modello e realtà per mettere in luce alcuni aspetti del processo di modellizzazione, piuttosto che altri. Pertanto, sembra difficile poter abbracciare l’una o l’altra versione, in quanto evidenziano aspetti e peculiarità della modellizzazione, e del concetto stesso di modello, tra loro complementari, non in opposizione.

Si noti inoltre che l’interesse per il concetto di modello non si esaurisce con la ricerca di una definizione, o caratterizzazione, appropriata. E non potrebbe essere altrimenti. La modellizzazione, intesa in senso ampio, è il cuore del processo scientifico e per questo è strettamente legata ad altre nozioni care ai filosofi della scienza. In questo saggio abbiamo giusto dato presentazione preliminare di dibattiti e questioni che sono ben più complesse e affascinanti. Alcune, come il rapporto tra modello, causalità e spiegazione, sono dei grandi classici della filosofia della scienza. Altri, come l’importanza e il ruolo

della simulazione (specialmente *in silico*) per la spiegazione o per la modellizzazione stessa, sono più recenti ma non per questo meno controversi o meno rilevanti. Infine, la questione della verità, alla base della scienza come della filosofia, può essere rivista alla luce di un altro concetto: quello di validità di un modello.

Rimangono molti i temi non trattati in questo saggio, talvolta per questioni di spazio talaltra per questioni di competenza dell'autore. Per esempio, la filosofia della scienza ha dato grande rilievo al potere *predittivo* di modelli e teorie (specialmente in fisica). Nelle scienze sociali il problema della predizione assume dei contorni un po' diversi. Menzioneremo solo due punti, sperando di stuzzicare l'interesse del lettore. Una proiezione demografica<sup>16</sup> non mira a testare il potere che una teoria ha di predire una *nuova* osservazione (il problema classico discusso riguardo al potere predittivo di una teoria fisica). Un modello predittivo, nelle scienze sociali, mira invece ad anticipare la struttura della società di qui a venti o trent'anni per disegnare politiche socio-economiche adeguate. Un altro aspetto merita attenzione: nelle scienze sociali, tipicamente, i migliori modelli predittivi sono quelli che hanno minore potere esplicativo. Ovvero, modelli statisticamente più semplici e con poche variabili ottengono proiezioni più affidabili. Ci confrontiamo quindi con un'interessante asimmetria tra previsione e spiegazione che, a quanto ci risulta, non è stata sufficientemente approfondita.

Una filosofia della modellizzazione – che comprenda tanto una discussione del concetto stesso di modello quanto dei vari aspetti epistemologici e metodologici del processo di modellizzazione – deve cercare sinergie con la pratica scientifica, da un lato, e con altre

---

<sup>16</sup> Il lettore interessato veda il lavoro di Wattelar (2005], che presenta alcuni modelli predittivi usati in demografia.

branche della filosofia della scienza, dall'altro lato. Infatti, data l'iperspecializzazione delle scienze e della filosofia, è necessario trovare un dialogo per formulare domande pertinenti e risposte utili. Al tempo stesso, e sempre per via dell'iperspecializzazione, la filosofia della scienza (o forse dovremmo dire *delle scienze*) deve cercare di costruire una visione integrata della pratica scientifica (corrente o della storia della scienza) in cui vari concetti trovino il loro posto, un po' come i pezzi di un mosaico.

#### BIBLIOGRAFIA

- Basso A. e Marchionni C., "I modelli in economia", *AphEx. Portale italiano di filosofia analitica*, 11.
- Boniolo G. (1999), *Metodo e rappresentazioni del mondo*, Mondadori, Milano.
- Boniolo G. e Vidali P. (1999). *Filosofia della scienza*, Mondadori, Milano.
- Boumans M. (2015), *Science outside the lab*, Oxford University Press, Oxford.
- Cardano M. (2009), "Ethnography and reflexivity. Notes on the construction of objectivity in ethnographic research", Technical Report 1, *NetPaper del Dipartimento di Scienze Sociali*, 1, pp. 1-21.
- Cartwright N. (1983), *How the laws of physics lie*, Clarendon Press, Oxford.
- Chao H. (2009), *Representation and structure in economics. The methodology of econometric models of the consumption function*, Routledge, London.
- Cook T.D. e Campbell D.T. (1979), *Quasi-Experimentation. Design and Analysis Issues for Field Settings*, Rand MacNally, Chicago.



- Daston L. (2007), *Biographies of scientific objects*, University of Chicago Press, Chicago.
- Nuno D., Sichman J., Coelho H. (2007), “Simulation as Formal and Generative Social Science: The Very Idea”. In C. Gershenson, D. Aerts, B. Edmonds (eds.), *Worldviews, Science, and Us: Philosophy and Complexity*, World Scientific, Singapore, pp. 266-275.
- de Regt H. e Dieks D. (2005), “A contextual approach to scientific understanding”, *Synthese*, 144, 137-70.
- de Regt H., Leonelli S., Eigner K. (eds.) (2009), *Scientific understanding. Philosophical Perspectives*, University of Pittsburgh Press, Pittsburgh.
- Dorato M. (2007), *Che cosa c'entra l'anima con gli atomi?*, Laterza, Roma.
- Eriksen T. H. e Nielsen F. S. (2013), *A history of anthropology*, Pluto Press, London.
- Floridi L. (2011), *The philosophy of information*, Oxford University Press, Oxford.
- French S. e Ladyman J. (1997), “Reinflating the semantic approach”, *International Studies in the Philosophy of Science*, 13, pp. 103-121.
- Frigg R. (2010), “Models and fiction”, *Synthese*, 172, pp. 251-268.
- Frigg, R. e Hartmann S. (2012), “Models in science”. In E.N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
- Giere R.N. (2006), *Scientific perspectivism*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Gilbert N. e Terna P. (2000), “How to Build and Use Agent-Based Models in Social Science”, *Mind and Society*, 1(1), pp. 57-72.
- Guala F. (2002), “Models, Simulations, and Experiments”, *Model-Based Reasoning*, pp. 59-74.

- Guala F. (2005), *The methodology of experimental economics*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Gilbert N. e Troitzsch K. G. (2005), *Simulation for the social scientists*, Open University Press, London.
- Hacking I. (1983), *Representing and intervening: Introductory topics in the philosophy of the natural sciences*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hacking I. (1999), *The social construction of what?*, Harvard University Press, Cambridge.
- Hall N. (2004), “Two concepts of causation”, in L. Paul, E. Hall, e J. Collins (eds.) *Causation and Counterfactuals*, The MIT Press, Boston, pp. 225-276.
- Hanson N.R. (1958), *Patterns of discoveries: An inquiry into the conceptual foundations of science*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hesse M. (1966), *Models and analogies in science*, University of Notre Dame Press, Notre Dame.
- Illari P. e Russo F. (2014), *Causality: philosophical theory meets scientific practice*, Oxford University Press, Oxford.
- Kauffman W.J. e Smarr L.L. (1993), *Supercomputing and the transformation of science*, Scientific American Library, W. H. Freeman & Co., New York.
- Kelly M.P., Kelly S.R., Russo F. (2014), “The integration of social, behavioral, and biological mechanisms of disease in models of pathogenesis”, *Perspectives in Biology and Medicine*, 57(3), pp. 308-328.
- Knuuttila T. (2005), “Models, representations, and mediation”, *Philosophy of Science*, 72, pp. 1260-271.

- Knuuttila T. e Merz M. (2009), “Understanding by modelling: An objectual approach”, in H. de Regt, S. Leonelli, K. Eigner (eds.), *Scientific understanding. Philosophical perspectives*, University of Pittsburgh Press, Pittsburgh, pp. 146-168.
- Knuuttila T. e Voutilanen A. (2003), “A parser as an epistemic artefact: A material view on models”, *Philosophy of Science*, 70, pp. 1484-1495.
- Latour B. (1987), *La science en action. Introduction à la sociologie des sciences*, La Découverte, Paris.
- Leonelli S. (2009), “On the locality of data and claims about phenomena”, *Philosophy of Science*, 76, pp. 737-749.
- Leonelli S. (2014), “Data interpretation in the digital age”, *Perspectives on Science*, 22(3), pp. 397-417.
- Lucas J.W. (2003), “Theory-testing, generalization, and the problem of external validity”, *Sociological Theory*, 21(3), pp. 236-253.
- Mäki U. (1992), “On the method of isolation in economics”, in C. Dilworth (ed.), *Idealization IV: Intelligibility in Science*, Poznan Studies in the Philosophy of the Sciences and the Humanities, Rodopi, Amsterdam, pp. 319-354.
- Mäki U. (2005), “Models are experiments, experiments are models”, *Journal of Economic Methodology*, 12(2), pp. 303-315.
- Mäki U. (2012), “Realism and antirealism about economics”, In U. Mäki (ed.), *Philosophy of economics*, Elsevier North Holland, Amsterdam, pp. 3-24.

- McArthur D. (2009), “Good Ethics Can Sometimes Mean Better Science: Research Ethics and the Milgram Experiments”, *Science and Engineering Ethics*, 15(1), pp. 69-79.
- Molinini D. (2013), “La spiegazione matematica”, *AphEx. Portale italiano di filosofia analitica*, 7.
- Moneta A. e Russo F. (2014), “Causal models and evidential pluralism in econometrics”, *Journal of Economic Methodology*, 21(1), pp. 54-76.
- Montuschi E. (2003), *The objects of social science*, Continuum Press, London.
- Montuschi E. (2006), *Oggettività e scienze umane*, Carocci editore, Roma.
- Mook D. G. (1983), “In defence of external validity”, *American Psychologist*, 38, pp. 379-387.
- Morgan M. e Morrison M. (1999a), “Models as mediating instruments”, in M. Morgan e M. Morrison (eds.), *Models as Mediators. Perspectives on Natural and Social Science*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 10-37.
- Morgan M. e Morrison M. (eds.) (1999b). *Models as Mediators. Perspectives on Natural and Social Science*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Morgan M. (2005), “Experiments versus models: New phenomena, inference and surprise”, *Journal of Economic Methodology*, 12(2), pp. 317-329.
- Morgan M. (2013), “Nature’s Experiments and Natural Experiments in the Social Sciences”, *Philosophy of the Social Sciences*, 43(3), pp. 341-357.
- Mouchart M. e Russo F. (2011), “Causal explanation: Recursive decomposition and mechanisms”, in P. M. Illari, F. Russo, J. Williamson (eds.), *Causality in the sciences*, Oxford University Press, Oxford, pp. 317-337.

- Mouchart M., Russo F., Wunsch G. (2010), “Inferring causal relations by modelling structures”, *Statistica*, 70(4), pp. 411-432.
- Nowak L. (1980), *The structure of idealizations. Towards a systematic interpretation of the Marxian idea of science*, Reidel, Dordrecht.
- Oakley A. (2000), *Experiments in Knowing: Gender and Method in the Social Sciences*, Polity, Cambridge.
- Pincock C. (2012), *Mathematics and Scientific Representation*, Oxford University Press, Oxford.
- Rohrlich F. (1991), “Computer Simulation in the physical sciences”, *PSA: Proceedings of the Biannual Meeting of the Philosophy of Science Association, 1990*, pp. 510-518.
- Russo F. (2009), *Causality and causal modelling in the social sciences. Measuring variations*, Springer, Berlin.
- Russo F. (2014), “What invariance is and how to test for it”, *International Studies in Philosophy of Science*, 28(2), pp. 157-183.
- Ruzzene A. (2012), “Meccanismi causali nelle scienze sociali”, *AphEx. Portale italiano di filosofia analitica*, 5, pp. 40-63.
- Schweber S. e Wächter M. (2000), “Complex Systems, Modelling and Simulation”, *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 31, pp. 503-609.
- Simons D.J. e Chabris C.F. (1999), “Gorillas in our midst: sustained inattentional blindness for dynamic events”, *Perception*, 28, pp. 1059-1074.
- Steel D. (2008), *Across the boundaries. Extrapolation in biology and social science*, Oxford University Press, Oxford.

- Suppes P. (1960/1969), “A comparison of the meaning and uses of models in mathematics and the empirical sciences”, in P. Suppes (ed.), *Studies in the methodology and foundations of science. Selected papers from 1951 to 1969*, Reidel, Dordrecht, pp. 10-23.
- van Fraassen B.C. (1997), “Structure and perspective: Philosophical perplexity and paradox”, in M.L.D. Chiara (ed.), *Logic and scientific methods*, Kluwer, Dordrecht, pp. 511-530.
- van Ginkel R. (1998), “The repatriation of anthropology: some observations on endo-ethnography”, *Anthropology and Medicine*, 5(3), pp. 251-267.
- Varenne F. (2010), “Les simulations computationnelles dans les sciences sociales”, *Nouvelles Perspectives en Sciences Sociales*, 5(2), pp. 17-49.
- Varenne F. e Silberstein M. (ed.) (2013), *Modéliser et simuler. Epistémologies et pratiques de la modélisation et de la simulation*, Editions Matériologiques, Paris.
- Wattelar C. (2005), “Demographic projections: history of methods and current methodology”, in G. Caselli, J. Vallin, G. Wunsch (eds.), *Demography. Analysis and synthesis. A Treatise in Population*, Academic, Oxford, ch. 72.
- Winsberg M. (2010), *Science at the age of simulation*, University of Chicago Press, Chicago.
- Wunsch G. (1995), “God has chosen to give the easy case to the physicists”, in *Evolution or revolution in European population. European Population Conference*, Franco Angeli, Milano, pp. 201-224.

---

**AphEx.it è un periodico elettronico, registrazione n° ISSN 2036-9972. Il copyright degli articoli è libero. Chiunque può riprodurli. Unica condizione: mettere in evidenza che il testo riprodotto è tratto da [www.aphex.it](http://www.aphex.it)**

Condizioni per riprodurre i materiali --> Tutti i materiali, i dati e le informazioni pubblicati all'interno di questo sito web sono "no copyright", nel senso che possono essere riprodotti, modificati, distribuiti, trasmessi, ripubblicati o in altro modo utilizzati, in tutto o in parte, senza il preventivo consenso di AphEx.it, a condizione che tali utilizzazioni avvengano per finalità di uso personale, studio, ricerca o comunque non commerciali e che sia citata la fonte attraverso la seguente dicitura, impressa in caratteri ben visibili: "www.aphex.it". Ove i materiali, dati o informazioni siano utilizzati in forma digitale, la citazione della fonte dovrà essere effettuata in modo da consentire un collegamento ipertestuale (link) alla home page [www.aphex.it](http://www.aphex.it) o alla pagina dalla quale i materiali, dati o informazioni sono tratti. In ogni caso, dell'avvenuta riproduzione, in forma analogica o digitale, dei materiali tratti da [www.aphex.it](http://www.aphex.it) dovrà essere data tempestiva comunicazione al seguente indirizzo ([redazione@aphex.it](mailto:redazione@aphex.it)), allegando, laddove possibile, copia elettronica dell'articolo in cui i materiali sono stati riprodotti.

In caso di citazione su materiale cartaceo è possibile citare il materiale pubblicato su AphEx.it come una rivista cartacea, indicando il numero in cui è stato pubblicato l'articolo e l'anno di pubblicazione riportato anche nell'intestazione del pdf. Esempio: Autore,

---

---

*Titolo, <<www.aphex.it>>, 1 (2010).*

---