

Scienza e scienziati: colloqui interdisciplinari

a cura di Elena Gagliasso,
Rosanna Memoli,
Maria Elena Pontecorvo

Laboratorio Sociologico

FRANCOANGELI

Teoria,
Epistemologia,
Metodo

Laboratorio Sociologico approfondisce e discute criticamente tematiche epistemologiche, questioni metodologiche e fenomeni sociali attraverso le lenti della sociologia. Particolare attenzione è posta agli strumenti di analisi, che vengono utilizzati secondo i canoni della scientificità delle scienze sociali. Partendo dall' assunto della tolleranza epistemologica di ogni posizione scientifica argomentata, Laboratorio Sociologico si fonda su alcuni principi interconnessi. Tra questi vanno menzionati: la combinazione creativa, ma rigorosa, di induzione, deduzione e adduzione; la referenzialità storico-geografica; l'integrazione dei vari contesti osservativi; l'attenzione alle diverse forme di conoscenze, con particolare attenzione ai prodotti delle nuove tecnologie di rete; la valorizzazione dei nessi e dei fili che legano fra loro le persone, senza che queste ne vengano assorbite e – ultimo ma primo – la capacità di cogliere l'alterità a partire dalle sue categorie "altre". Coerentemente con tale impostazione, Laboratorio Sociologico articola la sua pubblicistica in cinque sezioni: *Teoria, Epistemologia, Metodo; Ricerca empirica ed Intervento sociale; Manualistica, Didattica, Divulgazione; Sociologia e Storia; Diritto, Sicurezza e Processi di vittimizzazione.*

Comitato Scientifico: Natale Ammaturo (Salerno); Ugo Ascoli (Ancona); Claudio Baraldi (Modena e Reggio Emilia); Leonardo Benvenuti, Ezio Sciarra (Chieti); Danila Bertasio (Parma); Giovanni Bertin (Venezia); Rita Biancheri (Pisa); Annamaria Campanini (Milano Bicocca); Gianpaolo Catelli (Catania); Bernardo Cattarinussi (Udine); Roberto Cipriani (Roma III); Ivo Colozzi, Stefano Martelli (Bologna); Celestino Colucci (Pavia); Raffele De Giorgi (Lecce); Paola Di Nicola (Verona); Roberto De Vita (Siena); Maurizio Esposito (Cassino); Antonio Fadda (Sassari); Pietro Fantozzi (Cosenza); Maria Caterina Federici (Perugia); Franco Garelli (Torino); Guido Giarelli (Catanzaro); Guido Gili (Campobasso); Antonio La Spina (Palermo); Clemente Lanzetti (Cattolica, Milano); Giuseppe Mastroeni (Messina); Rosanna Memoli (La Sapienza, Roma); Everardo Minardi (Teramo); Giuseppe Moro (Bari); Giacomo Mulè (Enna); Giorgio Osti (Trieste); Mauro Palumbo (Genova); Jacinta Paroni Rumi (Brescia); Antonio Scaglia (Trento); Silvio Scanagatta (Padova); Francesco Sidoti (L'Aquila); Bernardo Valli (Urbino); Francesco Vespasiano (Benevento); Angela Zanotti (Ferrara).

Corrispondenti internazionali: Coordinatore: Antonio Maturò (Università di Bologna) Roland J. Campiche (Università di Losanna, Svizzera); Jorge Gonzales (Università di Colima, Messico); Douglas A. Harper (Duquesne University, Pittsburgh, USA); Juergen Kaube (Accademia Brandeburghese delle Scienze, Berlino, Germania); André Kieserling (Università di Bielefeld, Germania); Michael King (University of Reading, Regno Unito); Donald N. Levine (Università di Chicago, USA); Christine Castelain Meunier (Casa delle Scienze Umane, Parigi, Francia); Maria Cecília de Souza Minayo (Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, Brasile); Everardo Duarte Nunes (Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasile); Furio Radin (Università di Zagabria, Croazia); Joseph Wu (Università di Taiwan, Taipei, Taiwan).

Coordinamento Editoriale delle Sezioni: Veronica Agnoletti

Ogni sezione della Collana nel suo complesso prevede per ciascun testo la valutazione anticipata di due referee anonimi, esperti nel campo tematico affrontato dal volume.

Sezione *Teoria, Epistemologia, Metodo* (attiva dal 1992). *Responsabile Editoriale*: Alberto Ardissone. *Comitato editoriale*: Agnese Accorsi; Gianmarco Cifaldi; Francesca Cremonini; Davide Galesi; Ivo Germano; Maura Gobbi; Francesca Guarino; Silvia Lolli jr.; Alessia Manca; Emmanuele Morandi; Alessandra Rota; Anna Desimio (FrancoAngeli).

Sezione *Ricerca empirica ed Intervento sociale* (attiva dal 1992). *Responsabile Editoriale*: Alice Ricchini. *Comitato Editoriale*: Flavio Amadori; Sara Capizzi; Teresa Carbone; David Donfrancesco; Laura Farneti; Carlo Antonio Gobbatto; Ilaria Iseppato; Lorella Molteni; Paolo Polettini; Elisa Porcu; Francesca Rossetti; Alessandra Sannella; Francesca Graziina (FrancoAngeli).

Sezione *Manualistica, Didattica, Divulgazione* (attiva dal 1995). *Responsabile Editoriale*: Linda Lombi. *Comitato Editoriale*: Alessia Bertolazzi; Barbara Calderone; Paola Canestrini; Raffaella Cavallo; Laura Gemini; Silvia Lolli sr.; Ilaria Milandri; Annamaria Perino; Fabio Piccoli; Anna Buccinotti (FrancoAngeli).

Sezione *Sociologia e Storia* (attiva dal 2008). *Coordinatore Scientifico*: Carlo Prandi (Fondazione Kessler – Istituto Trentino di Cultura) *Consiglio Scientifico*: Nico Bortoletto (Università di Teramo); Alessandro Bosi (Parma); Camillo Brezzi (Arezzo); Luciano Cavalli, Pietro De Marco, Paolo Vanni (Firenze); Sergio Onger, Alessandro Porro (Brescia); Adriano Prosperi (Scuola Normale Superiore di Pisa); Renata Salvarani (Cattolica, Milano); Paul-André Turcotte (Institut Catholique de Paris). *Responsabile Editoriale*: Alessandro Fabbri. *Comitato Editoriale*: Barbara Arcari; Barbara Baccarini; Roberta Benedusi; Elena Bittasi; Pia Dusi; Nicoletta Iannino; Vittorio Nichilo; Ronald Salzer; Anna Scansani; Stefano Siliberti; Paola Spozzetti; Claudia Camerini (FrancoAngeli).

Sezione *Diritto, Sicurezza e processi di vittimizzazione* (attiva dal 2011). *Coordinamento Scientifico*: Carlo Pennisi (Catania); Franco Prina (Torino); Annamaria Rufino (Napoli); Francesco Sidoti (L'Aquila). *Consiglio Scientifico*: Bruno Bertelli (Trento); Teresa Consoli (Catania); Maurizio Esposito (Cassino); Armando Saponaro (Bari); Chiara Scivoletto (Parma). *Responsabili Editoriali*: Andrea Antonilli e Susanna Vezzadini. *Comitato Editoriale*: Flavio Amadori; Christian Arnoldi; Rose Marie Callà; Gian Marco Cifaldi; Maria Teresa Gammone; Giulia Stagi; Barbara Ciotola (FrancoAngeli).

Scienza e scienziati: colloqui interdisciplinari

a cura di Elena Gagliasso,
Rosanna Memoli,
Maria Elena Pontecorvo

LABORATORIO SOCIOLOGICO



FRANCOANGELI

Teoria, Epistemologia,
Metodo

Questo volume è stato pubblicato grazie alla disponibilità dei fondi residui del Centro di Ricerca in Metodologia delle Scienze dell'Università "La Sapienza" di Roma.

La cura editoriale e redazionale del volume è stata realizzata da Alberto Ardisson

Copyright © 2011 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito www.francoangeli.it.

Indice

Prefazione , di <i>Marcello Cini</i>	pag.	7
Introduzione , di <i>Elena Gagliasso</i>	»	13
Istruzioni per l'uso , di <i>Rosanna Memoli e Maria Elena Pontecorvo</i>	»	17

I Parte

1. I quadri teorici	»	25
1.1. Materia inerte e materia vivente. Riflessioni di un fisico irrequieto, di <i>Marcello Cini</i>	»	25
1.2. Indeterminato e Determinato nel linguaggio: la metalinguisticità riflessiva, di <i>Tullio De Mauro</i>	»	38
1.3. Cambiamento climatico e crisi economica: due effetti della stessa ideologia, di <i>Marcello Buiatti, Marcello Cini, Carlo Doglioni, Margherita Carlucci e Samuela Vercelli</i>	»	45
1.4. Quanto durerà il futuro?, di <i>Enrico Bonatti e Maria Elena Pontecorvo</i>	»	69
1.5. La scienza ha bisogno della filosofia?, di <i>Niccolò Argentièri e Stefano Bancalari</i>	»	75
1.6. Azioni e ragioni. Lo statuto epistemologico del “principio di razionalità”, di <i>Enzo Di Nuoscio</i>	»	87

2. I quadri di ricerca applicata	pag.	101
2.1. “Nuovi” strumenti di studio dei fenomeni sociali e naturali: riflessioni sull’impiego delle metodologie di analisi reticolare e di simulazione, di <i>Lucio Biggiero</i>	»	101
2.2. La logica nell’analisi dei dati, di <i>Alfredo Rizzi, Renato Coppi e Raimondo Cagiano de Azevedo</i>	»	164
2.3. Prospettiva Interdisciplinare e network analysis, di <i>Stefania Vergati</i>	»	178
2.4. Percorsi di vita, formazione e lavoro, di <i>Palmira Petrocelli, Angelica Maggio e Valeria Sica</i>	»	182
2.5. Strategie di relazione sociale nelle piattaforme di social network, di <i>Davide Bennato</i>	»	199

II parte

1. La scienza si interroga: interviste ai membri del Cerms , di <i>Giorgio Ausiello, Bruno Bartolini, Giovanni Battimelli, Claudio Bernardi, Simonetta Bisi, Luigi Campanella, Leonardo Cannavò, Carlo Doglioni, Michele Emmer, Elena Gagliasso, Francesco A. Gianturco, Nicoletta Lanciano, Gianni Losito, Silvia Mazzone, Giuliano Moretti e Alfredo Rizzi</i>	»	209
1.1. Il confronto metodologico, la molteplicità dei linguaggi scientifici: divergenze e convergenze	»	209
1.2. Cultura scientifica e formazione: conoscenze e competenze	»	261
1.3. Scienza e società: la divulgazione scientifica	»	298
2. Le nuove sfide della conoscenza scientifica: una rappresentazione d’insieme , di <i>Maria Elena Pontecorvo</i>	»	323
2.1. L’atteggiamento verso la ricerca scientifica	»	324
2.2. La trasmissione della cultura scientifica	»	334
2.3. La comunicazione scientifica	»	343
Postfazione , di <i>Rosanna Memoli</i>	»	355
Bibliografia	»	363
Notizie sugli autori	»	369

Prefazione

di *Marcello Cini*

1. Premessa

Più che una prefazione, queste brevi note sono soltanto una rapida rievocazione personale per i lettori più giovani delle motivazioni culturali che portarono diciannove anni fa un gruppo di docenti della Sapienza a fondare il Centro di Ricerca sulla Metodologia delle Scienze, con l'intento di stabilire un legame informale fra cultori di discipline diverse che riuscisse a superare le barriere istituzionali delle rispettive Facoltà.

La proposta di creare questo legame si fondava sulla convinzione che nell'ampio ventaglio delle scienze stavano avanzando tempi nuovi e che perciò fosse il caso di esplorare, partendo dall'attività di ricerca svolta da ognuno di noi nell'ambito della propria comunità disciplinare se fosse possibile, cogliere qualche segnale comune di questi tempi. Vediamo dunque quali erano le domande che ci ponevamo.

2. Il dibattito epistemologico

Per quanto mi riguarda questi segnali provenivano innanzitutto dalla diffusione in Italia del dibattito epistemologico acceso, nel Colloquio di Londra del 1965 sul tema *Critica e crescita della conoscenza*; tra i più eminenti filosofi della scienza dell'epoca: Karl Popper, Thomas Kuhn, Imre Lakatos e Paul Feyerabend (Lakatos e Musgrave, 1979). Negli anni successivi il mio interesse per questo dibattito maturò attraverso esperienze culturali che non è qui il caso di riassumere, tanto che vent'anni dopo quello storico evento fui invitato a tenere una relazione sulla sua evoluzione in un convegno organizzato a Salonicco da alcuni allievi di quei protagonisti.

Il punto di partenza di quella relazione era la mia convinzione che la scienza «non è soltanto un processo di soluzione di problemi determinati, ma soprattutto una continua formulazione e posizione di problemi da risolvere, e che pertanto in questa fase essenziale dello sviluppo scientifico entrano non solo fattori intrinseci, ma anche fattori esterni alla scienza stessa».

Proseguivo argomentando che la scelta fra proposte alternative di sviluppo di una data disciplina viene sempre compiuta dalla comunità dei suoi cultori sulla base di *metacriteri* esterni alle regole che ne definiscono il linguaggio formalizzato, e che rivela l'esistenza di livelli di giudizio sulla validità delle nuove conoscenze di tipo logico diverso tra loro (nel senso di Russell), da non confondere.

«Una cosa è giudicare se un determinato contributo soddisfa alle condizioni di validità che discendono dall'insieme di regole formalizzate che caratterizzano una data disciplina in un dato momento. Altra cosa è giudicare se una determinata proposta di mutare quelle regole è accettabile alla luce di metaregole che fissano i caratteri considerati irrinunciabili, in quel dato momento, per quella disciplina».

La crescita della conoscenza scientifica – concludevo – non sfugge dunque alle modalità generali di acquisizione di conoscenza da parte dell'uomo. Che si tratti di conoscenza collettiva o individuale, queste modalità si basano sulla possibilità di ordinare le informazioni contenute nei messaggi che alimentano questa acquisizione, in una gerarchia di classi, ognuna delle quali è un elemento di quella immediatamente superiore, e al tempo stesso raggruppa quelle del livello inferiore. La crescita della conoscenza scientifica «non può più essere dunque considerata una semplice accumulazione indifferenziata di nuovi contributi, ma implica il processo di arricchimento e di riordinamento di questo complesso sistema di relazioni fra classi di proposizioni sul mondo circostante, classi di proposizioni sulle proposizioni precedenti, e così via».

3. La complessità

Negli stessi anni, gli anni dunque della fondazione del Cerns, un secondo segnale del mutamento che interessava il panorama delle scienze proveniva, secondo il mio punto di vista, dalla comparsa di una molteplicità di nuove forme di conoscenza che non rientravano nell'ambito delle discipline tradizionali e investivano contemporaneamente campi disciplinari eterogenei. Da un lato la riscoperta dopo settant'anni, del “caos deterministico” già messo in luce dalle ricerche di Poincaré sull'instabilità dinamica dei sistemi non lineari; dall'altro il diffondersi di una problematica della “complessità” che non trovava risposte all'interno dei tradizionali criteri di scientificità del metodo galileiano fondato su “sensate esperienze” e “certi ragionamenti”.

L'interesse per i sistemi "complessi" nasceva dall'esigenza di superare la contrapposizione fra una rappresentazione scientifica della realtà fondata sul modello dei sistemi fisici, dotati di proprietà intrinseche indipendenti dal contesto e determinate dalle proprietà degli elementi componenti, e una descrizione, invece, del mondo della vita in termini di relazioni tra organismi e ambienti soggetti ai processi evolutivi darwiniani.

La contrapposizione si superava individuando le caratteristiche fondamentali che rappresentano gli elementi costitutivi dei sistemi complessi: l'esistenza di diversi livelli di organizzazione non riducibili a una struttura unica fatta di componenti elementari, l'irriducibilità della loro storia a fattori strutturali, e il carattere autoreferenziale della loro struttura interna.

L'articolazione in livelli porta all'esistenza di linguaggi differenti che ne descrivono le rispettive proprietà mediante relazioni fra un piccolo numero di concetti semplici (grandezze variabili) mentre l'irriducibilità dei livelli nasce dalla intraducibilità dei rispettivi linguaggi. Questo accade per esempio se si considera il rapporto fra il livello dei concetti della biologia molecolare e quello sottostante della fisica e della chimica degli atomi. Il processo di assemblaggio delle proteine nei ribosomi cellulari, ad esempio, non può essere descritto in termini di un'evoluzione dinamica dettagliata degli elettroni e degli atomi che ad esso partecipano. Non perché le leggi che la regolano non siano più valide al livello più elevato, ma perché questa descrizione sarebbe diversa per ognuno dei venti aminoacidi che formano la catena proteica, e dunque non metterebbe in evidenza il meccanismo comune che regola l'assemblaggio: il riconoscimento da parte di ogni aminoacido del messaggio codificato all'estremità del corrispondente RNA messaggero (meccanismo simile a quello di una chiave che apre una serratura). Questo meccanismo comune è invece descritto in modo appropriato soltanto con il linguaggio della biologia molecolare.

Una seconda caratteristica fondamentale dei sistemi complessi, l'irriducibilità della storia a fattori strutturali, deriva dal ruolo fondamentale che gioca in essi il caso, cioè l'intervento aleatorio di fattori esterni al sistema, nell'evoluzione dei processi che lo coinvolgono (una componente essenziale del processo di evoluzione delle specie è infatti costituita, per esempio, dalle mutazioni casuali che producono la variabilità del patrimonio genetico tra individuo e individuo della medesima specie).

Infine è il concetto di autoreferenzialità che svolge un ruolo centrale nella definizione della complessità. Esso è una generalizzazione del meccanismo di *feedback* (retroazione) che permette a una macchina finalizzata di raggiungere un determinato obiettivo, di autoregolarsi nel corso del proprio funzionamento, correggendo gli scarti dal programma previsto in sede di progetto. Questo meccanismo consiste in un anello di causalità circolare che si instaura fra entrata e uscita innescando il meccanismo di regolazione delle prestazioni della macchina attraverso la differenza fra segnale di en-

trata e segnale di uscita, in modo da tendere ad annullare tale differenza. Ma questo anello ricorsivo è soltanto il più semplice dei molteplici anelli che connettono circolarmente elementi differenti di un sistema, perché in questo caso il nesso che connette l'entrata con l'uscita e quello inverso sono entrambi univoci e deterministici.

4. Fatti e valori

C'era infine, nell'aria di quegli anni, un terzo segnale di mutamento nel tessuto tradizionale delle discipline scientifiche e derivava dall'avviarsi di uno spostamento della visione degli scopi primari della scienza: dalla conoscenza e dominio della materia inerte (la fisica) alla conoscenza della materia vivente e della mente umana. Con questo passaggio si andava sgretolando anche un'altra barriera: quella che separava nettamente le attività che si occupano di *fatti* da quelle che si occupano dei *valori* che stanno alla base delle norme (etiche e giuridiche) intese a regolare le finalità e i comportamenti degli individui nei loro rapporti privati e nelle loro azioni sociali. Una cosa è infatti manipolare, controllare, forgiare un oggetto fatto di materia inerte e altra cosa è compiere le stesse operazioni su un organismo vivente o addirittura sull'uomo. Nel primo caso il lecito può coincidere con l'utile (anche se, a rigore, con l'ulteriore distinzione di "utile per chi" si aprirebbero tuttavia problemi valoriali), nel secondo caso il lecito dovrebbe per lo meno dipendere anche da una valutazione di natura etica. Diventava sempre più difficile decontaminare i fatti dai valori ed estirpare gli interessi dalla conoscenza. Nasceva così il problema della ricerca di un corretto rapporto fra conoscenza e valori, cioè fra la costruzione di una rappresentazione razionale della realtà adeguata ai bisogni dell'umanità e il perseguimento di "retti" comportamenti individuali e collettivi.

Oggi, dopo circa vent'anni, lo sgretolamento della barriera tra fatti e valori sta accendendo un conflitto per l'egemonia nella società fra chi ritiene che soltanto perseguendo un crescente dominio razionale sui *fatti* e sulle relazioni che li connettono sia possibile affrontare i problemi della vita umana e della convivenza sociale, e chi pretende di essere depositario e amministratore di *valori* assoluti di origine trascendente, in grado di regolamentare ogni aspetto dei comportamenti umani. Questo conflitto tuttavia si traduce, secondo me, da ambo le parti in posizioni di principio inadeguate e inefficaci ad affrontare i problemi della società contemporanea.

Per quanto riguarda i primi non ho molto da aggiungere a quanto ho già detto sulla natura della svolta che la società globale sta vivendo nel passaggio fra i due secoli (cfr. il saggio di Cini nel presente volume). Da anni sostengo che le verità della scienza hanno al tempo stesso un contenuto oggettivo che riflette la concreta realtà materiale del mondo circostante e una

forma soggettiva che discende dalle categorie che, in ogni contesto sociale storicamente dato, gli scienziati formulano per rappresentarla. Penso dunque che questa premessa sia sufficiente a giustificare il mio rifiuto ad aderire al dogma ancora assai diffuso della assenza di responsabilità della scienza nei confronti della società di cui fa parte, e al rifiuto a priori che ne consegue di accettare qualsiasi limitazione proposta da parte delle istituzioni democratiche alle attività di ricerca degli scienziati, a tutela degli interessi e dei bisogni materiali – e spirituali – di altre componenti della collettività, presenti e future. È un dogma questo tanto più ingiustificabile quanto più queste attività richiedono investimenti di risorse pubbliche sempre più rilevanti. Credo dunque che da parte del mondo della scienza debba essere espressa la disponibilità a instaurare un dialogo responsabile sulle conseguenze che possono derivare da un'incontrollata crescita della ricerca sui fenomeni della vita, nonché della mente, proprio in quest'epoca di economia del mercato globale.

Affrontando il problema di nuovi valori da introiettare per rendere compatibile lo sviluppo delle nuove tecnologie con la natura umana e i suoi fondamentali bisogni, Hans Jonas già sottolineava l'*obbligo* morale di prefigurarci e di approfondire le *possibilità* ipotetiche che il nostro *oggi*, così gravido di conseguenze – sotto molti aspetti calcolabili – porta in grembo. «Il *valore* di tali prefigurazioni – scriveva – è legato al fatto che non sono fatalistiche: anzi, è proprio in quanto noi possiamo agire in modo da evitarne le possibili conseguenze catastrofiche che dobbiamo impegnarci a svilupparle». È per questo dunque, che la coscienza impone «a coloro che fanno previsioni *ipotetiche*, di rendere noto il loro punto di vista come stimolo o ammonimento per favorire o impedire l'avverarsi di ciò che hanno previsto» (Jonas, 1990).

5. Ringraziamenti

Vorrei ricordare e ringraziare tutti coloro con i quali abbiamo fondato il Centro e che ne hanno assicurato successivamente l'attività, ma non posso rischiare di dimenticarne qualcuno. Scelgo perciò di ringraziare per tutti Rosanna Memoli che lo ha diretto negli ultimi tre anni e Elena Gagliasso che da allora ne ha assicurato con impegno la continuità. Voglio inoltre ricordare in particolare la figura di Lucio De Donato, prematuramente scomparso, che del Centro è stato il primo segretario amministrativo, senza la cui dedizione non avremmo neanche mosso i primi passi.

Introduzione

di *Elena Gagliasso*

1. Leggere

L'atteggiamento cognitivo nei porsì di fronte e all'interno del materiale eterogeneo di un reading composito come questo è di tipo particolare. Scorrendo veloci le pagine, puntiamo con la guida dell'indice sui saggi che possono interessare di più, andiamo agli schemi, alle bibliografie, cerchiamo tra le interviste gli autori con cui condividiamo intenti o da cui dissentiamo per buttare uno sguardo sulla riconoscibilità delle loro idee. Intanto, consapevolmente o meno, la nostra mente getta reti in tempo reale, riconosce appartenenze, linguaggi, coglie relazioni e cesure, assonanze ed estraneità. È all'opera quell'epistemologia implicita che ciascuno attiva scegliendo percorsi tra le letture, usando i propri criteri, le proprie appartenenze disciplinari, le proprie idiosincrasie.

Costruire, per chi ne ha la responsabilità della cura, un testo collettivo che tenga presente anche questa modalità d'uso, e per chi poi lo leggerà, usarlo, non sono due attitudini troppo distanti.

Concretamente il testo raccoglie una serie di saggi su tematiche scientifiche assai eterogenee che corrispondono ai seminari che il Cerns ha progettato e realizzato con relatori di spicco nelle diverse discipline, ma anche con ricercatori che presentano lavori in progress; a questa base è poi affiancato un lavoro di scavo originale attraverso interviste su cui torneremo a breve. Come sempre in questi casi, nel passaggio dalle conferenze ai testi si perde la dimensione "in presenza", né si può render ragione della ricchezza dei dibattiti a braccio che seguivano alle esposizioni, spesso prolungandone l'atmosfera stimolante. Tuttavia nell'atto di raccogliere i contributi scritti, nelle varie fasi della costruzione del libro, c'è in qualunque curatore un lettore, esperto in certi piuttosto che in altri settori, attratto inevitabilmente da

alcuni più che da altri contributi. Si ricrea una posizione di nuova curiosità e mai del tutto imparziale: tre curatrici, con diverse formazioni istituzionali, differenti responsabilità accademiche e di generazioni diverse, sono in questo nostro caso una buona garanzia di pluralità di sguardi.

2. Trans-azioni

I termini *interdisciplinarietà* o *transdisciplinarietà* – parole chiave nelle ragioni d’essere dell’impresa del Cerms fin dalle sue origini e lungo tutta la sua storia quasi ventennale – tradiscono spesso, ammettiamolo, un alone di retorica delle buone intenzioni spesso disattese dalle necessità dello specialismo disciplinare e da ogni pregressa formazione disciplinare.

Una retorica sottostante all’intento universalistico insito nella vulgata dell’interdisciplinarietà, perlopiù tesa verso vaste sintesi generalizzanti, ridondanti e poco utili a realizzazioni concrete, pena la perdita di precisione, di *specificità*, dell’economia dei linguaggi peculiari in traducibili, delle tecnologie e metodologie ad hoc.

Apriamoli allora questi ingombranti e retorici termini, usando un altro criterio. Anti-generalista. Vediamo cosa succede a mettere in relazione conoscenze di settori diversi, competenze teoriche e pratiche, e facendole reagire tra loro su metalivelli, o su quelli che correntemente si intendono come “piani metateorici”. Questo significa, in senso concreto, creare delle “azioni” di conoscenza critica, quasi spostamenti del proprio baricentro, fuori del proprio settore d’appartenenza: delle trans-azioni. Si possono rivelare allora congruenze o insight a volte inaspettati in quanto è all’opera uno scarto dall’ordinario. Questo è un “esercizio” salutare per chi *fa ricerca* all’interno di una data disciplina o anche per chi la sta ancora studiando: crea infatti lo spazio mentale di un *deutero-apprendimento* e di una osservazione dall’esterno, eccentrica, con criteri altri, del proprio stesso campo.

Si possono profilare così polarità compresenti in uno stesso pensiero o multipolarità. Polarità per definizione intrinsecamente sempre parziali e non certo foriere di sguardi su ampie sintesi prospettiche (il “generalismo” appunto), ma piuttosto di tipo oscillatorio. In questo senso ogni transazione è lavoro di andirivieni sui bordi delle discipline e delle teorie, è transito sui confini e attiva spesso nuove capacità cognitive, permettendo di gestire contenuti informativi diversi, pur senza scardinare il luogo dell’approfondimento e del pensiero concatenato sulla propria ricerca di *settore*.

Capacità nuove si evolvono su piani *sfalsati* rispetto a quelli delle varie *specificità* disciplinari che devono poter mantenere il rigore necessario proprio per essere termini di confronto credibili ed efficaci: le connessioni

nuove ci trasferiscono da un campo all'altro e problemi bloccati possono ricevere nuove suggestioni.

È proprio nell'emergere delle connessioni tra settori anche lontani che, di converso, si delineano con più chiarezza le differenze dei presupposti di pensiero categoriali tra i campi di studio, la dominanza spesso indisponibili di una formazione di appartenenza data. Le discipline si aprono e si chiudono in base alle esigenze epistemologiche. Devono potersi chiudere per trattare le questioni in modo specifico e perspicuo tenendo così distinte le varie tipologie di discorso. Ma l'azione di transito articolata su meta-livelli le apre con un esercizio non banale di confronto favorendo il trasferimento di modelli o l'integrazione di domande.

Posta la correttezza delle metodologie, è proprio la domanda il punto cruciale. Momento di intelligenza su dati altrimenti opachi, la domanda richiede essa stessa di essere interrogata, per le sue radici teoriche, il contesto in cui compare, le sue congruenze estese che investono, aldilà degli aspetti puramente tecnici, economia, cultura, società e generazioni future. È proprio in questi casi che il concorso attivo e mirato di diverse chiavi disciplinari diventa strumento essenziale.

3. Ordito

Vediamo dunque l'organizzazione del libro. Sulla struttura bipartita della trama, l'ordito del testo si articola per configurazioni precise. Nella prima parte, due sono i "quadri" che rispettivamente, nel primo e nel secondo capitolo raccolgono saggi di tipo teorico e critico, ed esperienze e cases study applicati; nella seconda parte un gruppo di testimoni privilegiati, studiosi che fanno parte del Cerms viene interrogato da Maria Elena Pontecorvo a partire da una serie di domande fisse (domande sul metodo, sull'intreccio delle metodologie, sull'utilità e difficoltà dello scambio tra ricercatori diversi, dotati di linguaggi specialistici e non comunicanti, sui modi della trasmissione e diffusione tra cultura scientifica e tessuto sociale, sui rapporti tra ricerca di base e ricerca applicata, fino alle problematiche che toccano il rapporto tra tecnologie e atteggiamenti etico-valoriali). Le risposte degli intervistati non sono omogenee, pur presentando accostamenti significativi. Così, proprio all'analisi dei significati di questo interrogarsi della scienza su se stessa, dell'articolarsi delle risposte e del dialogo, è dedicata l'ultima parte del libro in cui Pontecorvo percorre e fa emergere una rappresentazione d'insieme scaturita dalle interviste.

4. Interlocutori

Uno strumento-libro dunque denso di sollecitazioni, senza soluzioni pre-costituite, che entra nel vivo del campo minato del pensiero e della pratica scientifica attuali, toccando questioni oggi tra le più urgenti e insieme mutamenti concettuali e degli stili di pensiero apparentemente lenti come bradisismi; che spazia dalle ragioni del metodo, a quelle degli intrecci tra scienza e mercato, dalle tecnologie e tecniche, ai contesti politico-sociali che le promuovono e su cui esse spesso retroagiscono. Un caleidoscopio dunque, che dà voce a posizioni anche molto diverse tra loro. Nelle sequenze diverse dei saggi, in alcuni casi anche nelle interviste, è interessante cogliere in filigrana l'interlocutore implicito dei soggetti parlanti, quello con cui si collude, o confligge o si vuol persuadere e che significativamente non è per tutti, né è sempre per ciascuno in diversi momenti, lo stesso: possono essere la comunità scientifica, i media, il sistema di governo e l'economia di mercato, il mondo degli studenti, la società civile, gli esperti del proprio settore. L'avvicinarsi e l'intrecciarsi di questi "impliciti" complica ulteriormente il senso relazionale delle ragioni già dette all'inizio con cui si intende parlare di interdisciplinarietà. Un ulteriore livello espande quell'azione di transitare tra discipline e tra teorie (trans-azione) verso connessioni con molto di ciò che non è strettamente interno alla ricerca, ma ne è matrice e prodotto epocale in senso lato. E dunque il testo inestricabilmente da cogliere con il suo contesto.

E ora un ringraziamento.

A tutti quei colleghi che, nonostante le difficoltà di questa difficile fase storica per l'Università italiana, sono riusciti a non lasciar decadere questo crogiolo di colloqui interdisciplinari che è stato e continua ad essere il Cerns; a chi si è avvicinato nella sua direzione nel corso degli anni e a chi lo rende tuttora attivo e stimolante; a tutti i nostri allievi e studenti di diverse facoltà che hanno partecipato attivamente questi seminari per puro interesse scientifico e culturale.

Istruzioni per l'uso

di *Rosanna Memoli e Maria Elena Pontecorvo*

Il presente volume raccoglie i contributi al dibattito critico su diverse aree scientifiche d'interesse emergente, la riflessione sul loro stato attuale e le future prospettive di sviluppo della ricerca. Il filo conduttore che connette le varie parti del libro consiste in una prospettiva metodologica che solleva problemi epistemologici, di obiettivi, di metodo, di confronto interdisciplinare, di integrazione, di modelli della conoscenza.

Il Centro di ricerca interfacoltà dell'Università "Sapienza", *Cerms*, dedicato fin dal 1993 alla metodologia delle scienze è stato ideato come luogo d'incontro di ricercatori dei settori più diversi (fisici, chimici, biologi, ingegneri, psicologi, matematici, logici, statistici, storici della scienza, epistemologi, sociologi, scienziati della terra, economisti, informatici) per confrontarsi sugli approcci epistemologici e metodologici delle diverse discipline, con l'intento di poter trovare le vie per uno scambio reciproco di conoscenze, i percorsi di integrazione tra differenti strutture cognitive ed analizzare in modo comparato le procedure di ricerca in discipline eterogenee tra loro. Mossi da una visione aperta della scienza e dalla volontà di andare oltre le barriere disciplinari, si sono attuate forme di sperimentazione di dialogo basandosi sul criterio della formazione reciproca. Sono così maturate nel tempo idee e temi, dibattuti poi nel corso di seminari, conferenze, incontri, convegni, collaborazioni con gruppi di ricerca ed istituzioni nazionali e internazionali (*Cerms*, 2008).

Questo libro è l'ultimo d'una serie di testi che hanno raccolto negli anni i risultati di cicli di seminari promossi dal Centro nel corso del tempo: *Scienza, conoscenza e previsione* (*Cirms*, 1996); *Epistemologia ed evolucionismo, Diffusione della cultura scientifica nei settori di confine tra le diverse discipline* (*Cirms*, 1997); *Confronto tra le diverse accezioni che le categorie interpretative della realtà acquistano nei diversi linguaggi disci-*

plinari (Cini, 1998); *Livelli di realtà, pluralità di linguaggi scientifici e complessità dei livelli di organizzazione della realtà* (Cini, 1999); *La ricerca dell'estrema sintesi in tutti i campi della scienza* (Milan Research Center for Industrial and Applied Mathematics 2003).

Il libro ha origine dal ciclo di ricerca 2007-2009 e fa propria la considerazione che «la scienza non è soltanto un processo di soluzione di problemi determinati, ma soprattutto una continua formulazione e posizione di problemi da risolvere, e che pertanto in questa fase essenziale dello sviluppo scientifico entrano non solo fattori intrinseci, ma anche fattori esterni alla scienza stessa» (cfr. *Prefazione* di Cini in questo volume). L'attualità di tale formulazione induce a verificare, in tempi di profonda crisi della cultura scientifica, di limitazione delle opportunità di crescita per la ricerca, di incertezza riguardo i modelli di trasferimento delle conoscenze, quali siano i possibili scenari di sviluppo scientifico e quali i fattori interni ed esterni alla scienza in grado di rappresentarli.

Scienza e scienziati: colloqui interdisciplinari si inoltra nel cammino appena delineato percorrendo due itinerari:

Il primo itinerario parte dall'oggetto, ovvero comprende i saggi che prendono spunto dai temi affrontati nel corso degli incontri-dibattiti organizzati dal Cermis¹. Esso si suddivide in due percorsi che si differenziano in base al carattere teorico o applicativo delle questioni trattate. Ciascun contributo riflette, l'impronta tipica del Cermis, che consiste nell'affrontare il tema nella sua complessità, nel confronto tra discipline, nell'integrazione tra saperi diversi.

Nel percorso "I quadri teorici" sono presenti contributi che fanno più strettamente riferimento agli aspetti epistemologici e speculativi inerenti ai temi trattati.

Il capitolo si apre con il saggio di Marcello Cini "Materia inerte e materia vivente: riflessioni di un fisico irrequieto". Dopo aver ricordato, attraverso la narrazione di episodi del proprio vissuto professionale, le basi dell'approccio riduzionista, che è stato il fondamento degli straordinari successi della fisica da Galileo fino agli ultimi decenni del XX secolo, ne discute i limiti derivanti da due fattori, uno intrinseco e l'altro esterno. Da essi derivano i fondamenti metodologici, epistemologici e deontologici delle scienze della materia vivente e le loro differenze rispetto a quelle della materia inerte: non solo quelle dovute alla diversità dei rispettivi campi fenomenici, ma anche quelle che provengono dalla dipendenza delle discipline dal contesto economico, sociale e culturale. Il seminario di Tullio De Mauro "Indeterminato e determinato nel linguaggio: la metalinguisticità riflessiva", ha come tema il linguaggio inteso come elemento trasversale a tutte le discipline. Pur nella diversità dei linguag-

¹ I contributi traggono origine dalle trascrizioni degli interventi tenuti in occasione degli incontri-dibattiti del Cermis e sottoposte alla revisione dei relatori.

gi specifici di cui si servono, queste sono poste su un continuum che va dall'indeterminatezza alla determinatezza del lessico, e dunque un confronto risulta possibile solo attraverso lo strumento della metalinguisticità riflessiva. Il terzo tema affrontato è "Cambiamento climatico e crisi economica: due effetti della stessa ideologia" che prende il titolo dalla relazione principale tenuta da Marcello Buiatti. Buiatti focalizza l'attenzione sulla relazione esistente tra crisi climatica e crisi economica, considerando i due fenomeni legati non tanto da un rapporto di causalità quanto piuttosto dall'essere i prodotti concatenati di una medesima ideologia, quella della macchinizzazione prima e della virtualizzazione poi. A seguito della presentazione di Marcello Buiatti sono riportati i contributi al dibattito di Marcello Cini, Carlo Doglioni, Margherita Carlucci, Samuela Vercelli, ciascuno dei quali ha fornito alcune indicazioni da diversi punti di vista (fisico, geologico, economico, psicologico), sia sul versante concettuale che su quello fattuale, sui sistemi di governance e le strategie per avviare il difficile riequilibrio del sistema Terra. Mantenendo l'attenzione sulla Terra, Enrico Bonatti nell'intervento "Quanto durerà il futuro?" rielaborato e integrato da Maria Elena Pontecorvo, affronta dal punto di vista geologico l'affascinante discorso sulla dimensione temporale cosmica, concentrandosi in particolare sull'evoluzione storica che ha avuto il concetto di tempo, sull'età del nostro Pianeta e sugli scenari futuri che porteranno alla sua estinzione. In "La scienza ha bisogno della filosofia?" Niccolò Argentieri e Stefano Bancalari prendono in esame due momenti decisivi per la riflessione novecentesca sull'esperienza e sul suo rapporto con la conoscenza scientifica: la ricostruzione genealogica della scienza (e della metafisica) galileiana che occupa la prima parte de *La crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale* di Edmund Husserl e le tesi esposte da Werner Heisenberg in un importante e, in parte, sottovalutato scritto del 1942 (*Ordinamento della realtà*). Infine, a chiudere il capitolo teorico, il contributo "Azioni e ragioni. Lo statuto epistemologico del "principio di razionalità" di Enzo di Nuoscio, è incentrato sull'epistemologia del principio di razionalità nell'opera di Karl Popper.

Il secondo percorso, "I quadri della ricerca applicata", comprende i contributi sviluppati intorno a tematiche applicative. "La logica nell'analisi dei dati", Alfredo Rizzi, Renato Coppi e Raimondo Cagiano de Azevedo ripercorrono la nascita e lo sviluppo dell'Analisi dei dati e l'importanza che ha assunto nel trattamento di grandi set di dati, non mancando di mostrarne i rischi di un cattivo utilizzo, nonché le nuove prospettive di applicazione in ambiti disciplinari differenti. Un altro contributo, "Percorsi di vita, formazione e lavoro", prende spunto dalla presentazione del disegno e della metodologia di ricerca adottata per l'analisi delle prospettive di sviluppo dell'occupazione femminile nel settore marittimo. Il quadro teorico-applicativo si colloca nel contesto di riferimento della ricerca finanziata a livello europeo e internazionale, ovvero di un sistema a rete fondato sul bi-