



Unione Europea
Fondo Sociale Europeo



Ministero del Lavoro e
delle Politiche Sociali-UCOFPL



Regione Lazio
Dipartimento Sociale
Direzione regionale Formazione
e Politiche del lavoro



ATI
CERFE - ASS.FOR.SEO

Luciano d'Andrea
Giancarlo Quaranta
Gabriele Quinti

Manuale sui processi di socializzazione della ricerca scientifica e tecnologica

Roma, 2005



CERFE

Luciano d'Andrea
Giancarlo Quaranta
Gabriele Quinti

Manuale sui processi di socializzazione della ricerca scientifica e tecnologica



Unione Europea
Fondo Sociale Europeo



Ministero del Lavoro e
delle Politiche Sociali-UCOFPL



Regione Lazio
Dipartimento Sociale
Direzione regionale
Formazione e Politiche del Lavoro



CERFE

2005

Scuola di Sociologia e di Scienze Umane:
Percorso integrato sull'innovazione scientifica e tecnologica
(Cod. soggetto 3162 - Cod. azione 6120)

II

Cura redazionale: Maria Letizia Coen Cagli

CERFE
Roma, Via Monte Zebio, 32

Indice

Prefazione	1
Introduzione	9
PARTE PRIMA	
LA RICERCA	23
Capitolo Primo	
Sintesi dei principali approcci nel campo della sociologia della scienza e dei <i>Science and Technology Studies</i> (STS)	25
1. L'approccio normativo	28
2. La <i>Sociology of Scientific Knowledge</i> (SSK)	29
3. L'approccio costruttivista	30
4. La <i>Social Construction of Technology</i> (SCOT)	32
5. L' <i>Action Network Theory</i> (ANT)	34
6. Il <i>Social Shaping of Technology</i> (SST)	36
7. La teoria del campo scientifico	38
8. La nuova produzione della conoscenza (<i>New Production of Knowledge</i>)	40
9. Il modello "Triple Helix"	42
10. La scienza come mondo sociale	44
11. Altri approcci	45

Capitolo Secondo	
Un quadro di riferimento per la ricerca sociale nello studio della scienza e della tecnologia	49
Una premessa generale: l'uso degli approcci teorici nelle scienze sociali	51
L'articolazione del quadro di riferimento	53
A. Condizioni preliminari	54
A.1. La co-evoluzione tra scienza, tecnologia e società	54
A.2. La parità tra fenomeni economici e fenomeni sociali	55
B. Avvertenze e postulati	56
B.1. Il postulato antropologico o dell'attore	56
B.2. Il postulato diacronico o del tempo	57
B.3. Il postulato ecologico o del contesto	58
B.4. Il postulato del carattere stratificato dell'attore	59
C. Lezioni apprese o criteri euristici	61
C.1. Il criterio dell'incertezza	61
C.2. Il criterio della potenzialità	62
C.3. Il criterio dell'effettività	64
D. Prospettive	65
D.1. La prospettiva della relazionali	65
D.2. La prospettiva della cognitivi	65
D.3. La prospettiva della dinamicità	66
D.4. La prospettiva dell'identità	66
E. Percorsi selettivi di ricerca	67
E.1. Il percorso costruttivista	67
E.2. Il percorso critico	68
E.3. Il percorso della complessità	68
SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO	69
Capitolo Terzo	
Risorse e opportunità	73
Associazioni e reti di ricerca	73
Riviste scientifiche	74
Testi	75

PARTE SECONDA	
LA VALUTAZIONE	79
Capitolo Quarto	
La valutazione della ricerca scientifica e tecnologica: dimensioni, definizioni e caratteristiche	81
La crescente rilevanza della valutazione	81
Che cosa significa valutare	85
Le funzioni della valutazione	87
I confini delle attività di ricerca scientifica e tecnologica	89
Le unità di analisi	90
I soggetti che promuovono e che realizzano la valutazione	91
I criteri di valutazione	92
L'audience della valutazione e l'utilizzazione dei risultati	94
Capitolo Quinto	
Una mappa degli approcci alla valutazione della ricerca scientifica e tecnologica	97
1. La <i>peer review</i> e i panel di esperti	98
2. Le analisi scientometriche e bibliometriche	99
3. La <i>webometric analysis</i>	101
4. L'analisi degli input	102
5. Le <i>innovation surveys</i>	103
6. La valutazione di impatto	105
7. L'analisi costi-benefici e l'analisi costi-efficacia	106
8. Gli studi prospettici	107
9. Il <i>benchmarking</i>	109
10. Altri approcci	110
Criteri di classificazione dei vari approcci	112

Capitolo Sesto	
Prospettive di integrazione	115
La rilevanza della dimensione sociale della ricerca	115
L'allargamento del campo di analisi	120
L'impatto economico e l'impatto sociale della ricerca	122
Il controllo sul processo di valutazione	123
Capitolo Settimo	
Risorse e opportunità	127
Associazioni e reti di ricerca	127
Riviste e siti web	128
Testi	129
PARTE TERZA	
LA COMUNICAZIONE	131
Capitolo Ottavo	
Tendenze evolutive nella comunicazione scientifica	133
La comunicazione come parte integrante della ricerca scientifica e tecnologica	133
Il <i>Public Understanding of Science</i>	136
La crisi del <i>Public Understanding of Science</i>	137
Nuove prospettive nella comunicazione scientifica	139
Capitolo Nono	
Un "modello elementare" della comunicazione scientifica	143
Confrontarsi con la complessità della comunicazione scientifica	143
Finalità e caratteristiche generali del modello	145

1. Comunicazione intra-epistemica	149
2. Comunicazione trans-epistemica	151
3. Comunicazione di rete	153
4. Comunicazione sociale	155
5. Comunicazione politica	157
6. Comunicazione generale	160
Capitolo Decimo	
Risorse e opportunità	163
Reti associative	163
Testi	164
Riviste	166
Siti web	166
Opportunità formative	167
PARTE QUARTA	
LA MEDIAZIONE	169
Capitolo Undicesimo	
Un insieme di fenomeni non mappati	171
Che cosa sono le attività di mediazione	171
La rilevanza delle attività di mediazione	172
Attività di mediazione fisiologiche e attività patologiche	175
Gli incerti confini della mediazione	177
Capitolo Dodicesimo	
La mediazione: fenomeni e contesti di applicazione	179

VIII

1. <i>I science shops</i>	180
2. I parchi scientifici e tecnologici	182
3. Altre strutture a sostegno dell'innovazione	185
4. Programmi e iniziative di sviluppo territoriale	188
5. Valutazione partecipata delle tecnologie	189
6. <i>Il Technology Foresight</i>	192
7. Metodologie di partecipazione alla scienza e alla tecnologia	194
Professioni o funzioni professionali connesse con la mediazione	198
Capitolo Tredicesimo	
Risorse e opportunità	203
Reti associative	203
Testi	204
Riviste	206
Siti web	

Prefazione

Nel corso del 2002, il CERFE ha avviato un programma pluriennale di ricerca orientato a promuovere un maggiore impegno della sociologia sul tema dello sviluppo scientifico e tecnologico.

Nel quadro di questo programma, nel dicembre 2003 ha preso il via un progetto, denominato “Scuola di sociologia e di scienze umane: percorso integrato sull’innovazione scientifica e tecnologica” (cofinanziato dall’Unione Europea e dalla Regione Lazio, approvato con Determinazione n. D3081 del 24/10/2003 – Cod. soggetto 3162, Cod. progetto 6118, 6119 e 6120, Asse/Misura C3) complessivamente orientato a rafforzare e qualificare l’apporto della sociologia nel campo dello studio e della valutazione dei processi di ricerca scientifica e tecnologica.

Il progetto (in sigla RAST) è stato condotto in associazione temporanea d’impresa con ASS.FOR.SEO, un’associazione specializzata nel campo della formazione e della realizzazione di progetti di sviluppo locale. Esso si inserisce nel contesto delle politiche regionali ed europee a favore dello sviluppo nei settori maggiormente interessati dalla “società della conoscenza” e a sostegno dell’occupazione di soggetti portatori di alti livelli di qualificazione.

Nell’ambito del progetto sono stati realizzati un corso avanzato rivolto a ricercatori, sociali e non, che operano direttamente o indirettamente nel campo nella ricerca scientifica e tecnologica e un convegno internazionale, tenutosi a Roma il 2 e 3 dicembre 2004. È stato inoltre messo a punto un manuale sui temi dello sviluppo scientifico e tecnologico, rivolto a sociologi e ricercatori sociali, ma, più in generale, anche a operatori di alto

2 Prefazione

profilo impegnati nel campo della produzione scientifica e tecnologica, in settori quali la comunicazione scientifica e la valutazione.

Il manuale – oggetto della presente pubblicazione – ha la finalità generale di fornire ai lettori conoscenze e informazioni teoriche e pratiche utili a definire un proprio progetto professionale e di ricerca nel campo dei processi di produzione scientifica e tecnologica.

Il manuale si basa sull'assunto secondo il quale, nell'attuale contesto sociale (definibile della “post-modernità” o della “società della conoscenza”), competenze e figure professionali afferenti alle scienze sociali hanno e avranno ancor più in futuro un peso rilevante nell'ambito della scienza e della tecnologia. L'interesse del manuale, in particolare, si concentra sullo studio e sulla gestione delle dinamiche sociali che incidono sui processi di produzione scientifica e tecnologica (vale a dire all'interno della cosiddetta “scatola nera” della ricerca), nel quadro delle sempre più complesse e articolate relazioni tra scienza e società. Pertanto, esso non tratterà, se non incidentalmente, delle ricadute e degli impatti della scienza e della tecnologia sulla società o sul sistema economico e imprenditoriale; tematiche, queste ultime, non meno importanti, ma che escono dall'ambito del presente progetto.

Il manuale si articola in un'introduzione e in quattro parti.

Nell'introduzione vengono descritti gli elementi di quadro tematico e teorico generale che sono stati posti alla base del manuale. Le quattro parti del testo sono dedicate ad altrettanti ambiti, tra loro interconnessi e parzialmente sovrapposti, all'interno dei quali un più sistematico impegno delle discipline sociali può incidere, in modo rilevante, sullo sviluppo di una ricerca scientifica e tecnologica di qualità. Per questo stesso motivo, essi possono anche costituire privilegiati settori di impegno professionale.

Tali ambiti sono:

- la ricerca sulle dinamiche della scienza e della tecnologia;
- la valutazione della scienza e della tecnologia;
- la comunicazione in campo scientifico e tecnologico;
- le “azioni di mediazione” orientate alla gestione dei molteplici aspetti sociali connessi con la produzione scientifica e tecnologica.

Il manuale è stato redatto da Luciano d'Andrea (sociologo), Giancarlo Quaranta (sociologo) e Gabriele Quinti (metodologo-statistico).

Esso, tuttavia, è anche il frutto di un itinerario di ricerca e di confronto, sviluppatosi nel corso del progetto, itinerario che ha coinvolto, in diversa misura, molte persone. È importante, oltre che doveroso, citarle in questa sede, per il prezioso e a volte decisivo contributo che hanno voluto dare alla riflessione da cui ha preso forma il presente testo.

Un particolare ringraziamento va innanzitutto a Leonardo Cannavò, direttore del Dottorato in Ricerca Applicata nelle Scienze Sociali della Facoltà di Sociologia dell'Università La Sapienza di Roma, il quale, nella doppia veste di formatore senior e di membro del Comitato tecnico-scientifico del corso di formazione, ha seguito con passione e competenza, passo dopo passo, l'intero progetto. Si ringrazia, insieme a lui, Roberto Cipriani, non solo per il sostegno dato alla riflessione comune, ma anche per aver voluto ospitare il corso presso il Dipartimento di Scienze dell'Educazione dell'Università Roma Tre, da lui diretto.

Occorre poi menzionare gli altri formatori senior del corso – Alfonso Alfonsi, Marina Cacace e Daniele Mezzana del CERFE; Marco Montefalcone, di Laboratorio di Scienze della Cittadinanza; Marina D'Amato, del Dipartimento di Scienze dell'Educazione dell'Università Roma Tre; Bruno Grassetti, dell'IRI Management, i quali, insieme a Leonardo Cannavò e a Giancarlo Quaranta, hanno costituito il Comitato tecnico-scientifico. Indispensabile è stato inoltre il contributo fornito da Maria Letizia Coen Cagli, tutor del corso, e da Marina Bruni, responsabile della segreteria tecnica del progetto.

Molte delle idee contenute nel manuale sono nate anche grazie ai contributi e all'interazione con i docenti intervenuti al corso di formazione realizzato nell'ambito del progetto. Si tratta di: Wiebe Bijker, docente di Tecnologia e Società presso l'Università di Maastricht; Domenico Bogliolo, del SATIS-Servizi, Applicazioni e Tecnologie Informatiche dell'Università La Sapienza di Roma; Tiziano Cantalupi, docente di fisica teorica dell'Università di Urbino; Florestano Evangelisti, docente di nanotecnologie presso l'Università Roma Tre e direttore dell'Istituto di Fotonica e Nanotecnologie del CNR; Andrea Cerroni, docente di Sociologia della scienza e della comunicazione nel Corso di laurea in Biotecnologie dell'Università di Milano-Bicocca; Stefano Fantoni, direttore della Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA) di Trieste e, fino al 2004, direttore del Master di Comunicazione della scienza presso

lo stesso istituto; Giancarlo Ghirardi, docente di fondamenti di fisica teorica dell'Università di Trieste; Michio Kaku, Henry Semat professor di fisica teorica presso il Graduate Center della City University di New York; Loet Leydesdorff, senior lecturer della Amsterdam School of Communications Reserch dell'Università di Amsterdam; Jacopo Meldolesi, docente di Farmacologia dell'Università Vita-S. Raffaele e responsabile del Laboratorio di Neurobiologia molecolare dell'Istituto scientifico Ospedale S. Raffaele; Giuseppe Novelli, docente di genetica umana presso l'Università Tor Vergata di Roma; Emanuela Reale, ricercatrice presso il CNR ed esperto per le attività del Comitato di indirizzo per la valutazione della ricerca (CIVR) presso il Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca; Aldo Roveri, docente di reti di telecomunicazione presso l'Università La Sapienza di Roma; *Giorgio Sirilli*, dell'Unità di valutazione della ricerca del CNR.

Ulteriori indicazioni sono emerse dal confronto con i partecipanti al corso, che si intende qui ringraziare per i preziosi suggerimenti offerti che hanno arricchito il testo.

Sempre nel contesto del corso, utili elementi anche di natura empirica sono stati tratti dagli incontri con i dirigenti e i ricercatori avvenuti in occasione delle visite condotte presso il Centro Ricerche Casaccia dell'ENEA e presso l'Istituto Nazionale per gli Studi ed Esperienze di Architettura Navale (INSEAN).

Un importante luogo di confronto teorico è stato il convegno internazionale "La responsabilità tecnologica. *Pertinenza della ricerca, dialogo sociale, competitività ed equità*", organizzato nell'ambito del presente progetto e, come si è detto, tenutosi a Roma il 2 e 3 dicembre del 2004. Il convegno si è svolto sotto l'Alto Patronato del Presidente della Repubblica e con il patrocinio della Camera dei deputati, del Ministero per l'innovazione e le tecnologie e della Provincia di Roma. Hanno collaborato all'iniziativa il Dipartimento Innovazione e Società dell'Università La Sapienza di Roma, il Dipartimento di Scienze dell'Educazione dell'Università Roma Tre e Romascienza dell'Università Tor Vergata di Roma. In questo quadro, un ringraziamento particolare va al Presidente della Camera dei Deputati, Pier Ferdinando Casini, per aver voluto ospitare l'iniziativa e, più in generale, per l'attenzione dimostrata nei confronti del progetto.

Al convegno, sono intervenuti numerosi ricercatori, tra cui i già citati Wiebe Bijker, Leonardo Cannavò, Andrea Cerroni, Roberto Cipriani,

Marina D'Amato, Stefano Fantoni e Bruno Grasseti, nonché: Vittorio Ancarani, docente presso la Scuola universitaria Interfacoltà per le Biotecnologie dell'Università di Torino; Paolo Anibaldi, medico e sindaco di Castel S. Angelo di Rieti; Alberto Baldissera, direttore del Dipartimento di Scienze dell'Educazione e della Formazione dell'Università di Torino; Roberto Battisti, responsabile dell'Ufficio Studi di Federlazio; Stefano Ciccone, responsabile dell'Ufficio parco Scientifico dell'Università Tor Vergata di Roma; Marcello Fedele, Direttore del Dipartimento di Innovazione e Società dell'Università La Sapienza di Roma; Ulrike Felt, responsabile dell'Istituto di Filosofia della Scienza e degli Studi Sociali dell'Università di Vienna; Paolo Garonna, direttore del Centro Studi Confindustria; Evanthia Kalpazidou Schmidt, ricercatrice presso il Danish Centre for Studies in Research and Research Policy della Copenhagen Business School; Elke Koch Weser, docente presso la Facoltà di Statistica dell'Università La Sapienza di Roma; Bianca Maria Potì, ricercatrice del CERIS, Sezione di Roma "Istituzioni e Politiche della Scienza e Tecnologia", CNR; Andrea Pozzali, della Fondazione Rosselli; Salvatore Rossi, direttore del Servizio Studi della Banca d'Italia; Alberto Silvani, della Direzione Generale Ricerca della Commissione Europea; Sally Wyatt, docente presso la Amsterdam School of Communications Reserch dell'Università di Amsterdam, già presidente della European Association for the Study of Science and Technology.

Importanti elementi di riflessione sono stati portati anche dai rappresentanti del mondo politico intervenuti al convegno, vale a dire: Alessandro De Franciscis, deputato al Parlamento e componente del Comitato VAST della Camera dei Deputati; Maurizio Gubbiotti, membro della Segreteria nazionale di Legambiente; Bruno Manzi, assessore per le Attività produttive della Provincia di Roma; Patrizia Mattioli, responsabile Innovazione Tecnologica e Professionalità della CGIL Nazionale; Guido Possa, vice ministro per l'istruzione, l'università e la ricerca; Francesco Storace, Presidente della Regione Lazio; Mario Tassoni, vice ministro per le Infrastrutture e i Trasporti; Walter Tocci, deputato al Parlamento e componente del Comitato VAST della Camera dei Deputati.

Un contributo di particolare valore è infine venuto anche da alcuni docenti consultati in due focus group realizzati durante la fase di redazione del presente testo e, in particolare, i già citati Vittorio Ancarani, Antonio Baldissera, Leonardo Cannavò e Andrea Cerroni, nonché Paola Borgna, dell'Università di Torino, e Davide Bennato, dell'Università La Sapienza di Roma.

Messe in chiaro le coordinate istituzionali, culturali, umane e contenutistiche di questo testo, potrebbe essere utile rivolgere ad esso uno sguardo critico, per comprenderne meglio il significato e per evitare alcuni equivoci.

I punti di debolezza del manuale, che ovviamente ci sono e non vanno occultati – semmai messi in evidenza al fine di individuare le prospettive ulteriori di intervento – possono essere ricondotti, non solo alle carenze degli autori, ma anche al relativo ritardo con cui la sociologia e la ricerca sociale europea, e in particolare quella italiana, fronteggiano il tema delle relazioni tra scienza e società o le problematiche della qualità della ricerca scientifica e tecnologica.

Ne deriva in prima istanza il carattere non esaustivo del manuale, che può essere considerato soprattutto un tentativo di mettere insieme una mappa delle aree di coincidenza tra ricerca sociale, da una parte, e ricerca scientifica e tecnologica dall'altra, così come emerge allo stato degli atti.

La scoperta del crescente peso di fenomeni e di attività di mediazione ha inoltre reso necessario allargare la platea dei lettori (speriamo ampia) rispetto a quanto inizialmente previsto. Oltre che ai ricercatori sociali in senso stretto, originari destinatari del testo, ci si vuole rivolgere anche a quegli operatori/progettatori/amministratori/comunicatori/fund raiser/gestori della conoscenza, che svolgono un ruolo assolutamente non periferico nella produzione scientifica e tecnologica. Di qui la necessità di qualche compromesso, sia al livello della concettualizzazione dei contenuti, sia a quello del linguaggio. Il registro linguistico, in sostanza, si è piegato in parte alle esigenze della comunicazione "transepistemica", vale a dire la comunicazione tra portatori di diverse competenze disciplinari, speriamo senza scadere nella mera divulgazione o in forme scolastiche di semplificazione, pur mantenendo una necessaria struttura sociologica.

Certo, il testo, di fronte all'ampiezza dell'obiettivo e degli argomenti trattati, appare in qualche misura troppo "stringato". Ciò rappresenta indubbiamente un limite che trova, però, le sue ragioni, sia nei tempi di esecuzione del contratto, sia nella specifica funzione che il manuale dovrebbe svolgere.

A questo punto potrebbe essere opportuno parlare dei punti di forza del manuale, partendo proprio dalla sua funzione, che è quella di mettere insieme – forse per la prima volta – quelle quattro aree a cui si è fatto

cenno sopra: ricerca, valutazione, comunicazione scientifica e mediazione; metterle insieme, rimandando i necessari approfondimenti alle sterminate letterature e agli innumerevoli archivi, accessibili anche via internet, che per altro il manuale segnala organicamente, e puntando sull'effetto sistemico a più livelli.

Un primo livello riguarda la stessa visibilità del sistema, che già da sola può suggerire una riflessione su quelli che il manuale chiama, con una forzatura accettabile del termine, processi di socializzazione della ricerca scientifica e sociologica. Questa riflessione dovrebbe portare ad una maggiore consapevolezza dei rischi che un Paese come il nostro – ma anche l'Europa nel suo insieme – corre di fronte alle sfide della qualità della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica, ma nello stesso tempo alla responsabilità che il mondo della ricerca sociale non può non assumere di fronte a queste stesse sfide.

Un secondo livello apre il discorso sulle soluzioni. E ciò può essere ipotizzato nella chiave più generale di un sostanziale contributo della ricerca sociale alla progettazione delle politiche pubbliche per la "governance" dell'arena della ricerca scientifica e tecnologica, in termini di conoscenza, valutazione, comunicazione e valorizzazione delle risorse umane. Il manuale suggerisce in proposito un'articolata gamma di itinerari, di approcci e di opportunità. Su un versante più specifico il manuale offre una rappresentazione ampia e stimolante dei possibili sbocchi professionali per chi si voglia occupare della materia, a partire dalla ricerca fino ad arrivare a una delle tante ma preziose attività connesse con quella che il testo, ancora una volta con una certa ma accettabile forzatura, chiama mediazione tra società e ricerca scientifica.

A un terzo livello, infine, il manuale pone la questione di un rilancio della ricerca sociale a partire da un serio e sistematico impegno critico, che investa non solo, come è ovvio, gli aspetti di fondo delle discipline interessate sui piani epistemologico, teorico e metodologico, ma anche problematiche che hanno forti implicazioni sociali (anche per scienze che studiano la società!) come la qualità della ricerca, la sua valutazione, o le attività di mediazione che la condizionano, come l'accesso ai fondi, o infine la comunicazione scientifica nelle sue differenti forme.

In conclusione, si potrebbe dire che il motivo di fondo di questo testo, così come delle altre iniziative del progetto, è indubbiamente quello della responsabilità tecnologica. Ognuno per la sua parte, siamo tutti responsabili di ciò che si fa dentro la scatola nera della scienza e della

8 Prefazione

tecnologia e di quello che ne esce. Questa responsabilità non esonera nessuno, neanche i cittadini comuni, che sono chiamati a sostenere con il loro entusiasmo e le loro risorse un'attività – quella della ricerca – che è fondamentale per lo sviluppo del proprio paese, ma anche dell'intero pianeta.

Introduzione

Nell'accostarsi al complesso rapporto tra scienza, tecnologia e società, ancor prima di entrare nel merito delle specifiche questioni che esso solleva, occorre forse soffermarsi brevemente sul più ampio tema della "socialità" della scienza e della tecnologia e sulla scelta di un punto di osservazione che consenta di affrontarlo efficacemente.

La socialità della scienza e della tecnologia

Porre al centro dell'attenzione il carattere sociale della scienza e della tecnologia può apparire, in prima battuta, poco appropriato. Nessuna teoria sociologica, ma forse nemmeno uno scienziato, è oggi in grado di sostenere fondatamente che la ricerca scientifica e tecnologica non sia espressione delle dinamiche sociali.

Eppure, questo profondo legame tra scienza e tecnologia, da una parte, e società, dall'altra, costituisce una scoperta molto recente, resa possibile solo dall'indebolirsi di una visione sostanzialmente "a-sociale" della scienza e della tecnologia, a lungo dominante nella storia della cultura occidentale e, a ben vedere, ancora attiva e diffusa, anche se quasi mai esplicitamente affermata.

Secondo questa visione, scienza e tecnologia si configurano come il risultato di un processo evolutivo dettato da logiche ed imperativi interni e reso possibile dall'abilità e dall'intuito di singoli uomini – gli scienziati o gli inventori – che questi meccanismi ed imperativi sono stati in grado di

riconoscere ed assecondare. All'interno di tale visione, la società entra in campo assai raramente; e quando questo avviene, essa si manifesta come un ostacolo alla ricerca, agendo sotto forma di mandante occulto dei tanti tentativi volti a piegarla a interessi politici, ideologici o religiosi. In questo senso, più che il frutto di una produttiva azione sociale, la storia della scienza e della tecnologia sembra porsi come un processo di progressivo "auto-disvelamento" sul quale la società può intervenire solo in quanto ne detta e, più volte, ne rallenta i ritmi o in quanto cerca di sviarne il percorso naturale.

A indebolire la forza di una tale visione, più che il confronto scientifico, epistemologico o filosofico, è stata soprattutto la rivoluzione scientifica e tecnologica del '900, a sua volta espressione e forza propulsiva del complessivo affacciarsi delle società contemporanee, prima alla modernità e, successivamente, alla cosiddetta post-modernità.

Questi eventi, tra loro intrecciati, hanno portato a una rottura degli artificiali argini che tenevano istituzionalmente e concettualmente distinti tra loro ricerca scientifica e tecnologica e società, rendendo evidente quanto vaste e profonde siano le basi sociali su cui poggiano la scienza e la tecnologia e quanto articolati e intimi siano i legami che connettono tra loro il processo di ricerca e la realtà sociale.

La nuova consapevolezza ha peraltro spinto verso una rilettura, in chiave storiografica, delle passate relazioni tra società e ricerca scientifica e tecnologica, spesso occultate o minimizzate nelle loro dimensioni e implicazioni. In tal modo, è stato possibile accertare come tali rapporti ci siano sempre stati, anche se con intensità e caratteristiche diverse, e come sia pertanto difficile interpretare la storia della scienza e della tecnologia e la storia della società se non in termini co-evolutivi.

L'aver acclarato la natura sociale della ricerca scientifica e tecnologica rappresenta solo un passo nella giusta direzione, da cui, tuttavia, occorre ancora trarre le dovute conseguenze. Se si osservano le modalità con le quali la ricerca viene effettivamente interpretata, gestita e governata, non è difficile cogliere l'inadeguatezza di quelli che si potrebbero definire i "meccanismi di socializzazione" della ricerca.

L'espressione "socializzazione" può forse apparire impropria, in quanto utilizzata prevalentemente per riferirsi al percorso di apprendimento attraverso il quale un individuo acquisisce i modelli di comportamento, i valori e le rappresentazioni proprie della società o di una parte di essa.

Tuttavia, epurandola dalle sue connotazioni ideologiche, essa indica anche un processo attraverso il quale un problema comune o un aspetto della realtà diviene oggetto di interesse e di coinvolgimento per un'area di soggetti, individuali e collettivi più ampia di quanto lo fosse inizialmente.

In questo senso, socializzare la ricerca significa migliorare il controllo sulle molteplici dinamiche sociali, comunicative, decisionali e conoscitive che la rendono possibile, incidendo sulla qualità dell'azione dei soggetti che in queste dinamiche, spesso in modo inconsapevole, sono implicati o che potrebbero esserlo, a vantaggio di tutti.

La scelta del punto di osservazione e la responsabilità tecnologica

È in questo contesto che si pone la questione, accennata inizialmente, di identificare un corretto punto di osservazione da cui guardare alla scienza e alla tecnologia come fenomeni sociali.

I piani di lettura, in effetti, possono essere difformi e non necessariamente coerenti l'uno con l'altro. L'azione di socializzazione, ad esempio, può essere colta come un mezzo per controllare i rischi della scienza e della tecnologia, per gestirne gli impatti economici e sociali o per regolamentarne il ricorso sulla base di criteri morali ed etici.

Pur differenti, questi piani di lettura condividono una comune percezione, vale a dire che la scienza e la tecnologia costituiscono strutture autonomamente consolidate, destinate nel tempo a rafforzarsi ulteriormente e ad esercitare un crescente potere sulla vita della gente. Per questo, la preoccupazione principale è quella di creare, attraverso meccanismi di socializzazione, alcune barriere protettive (normative, procedurali, partecipative) dettate dal timore, mai del tutto sopito, che le nostre possano divenire società "tecnocratiche" e non più pienamente controllabili, eticamente e politicamente, ricorrendo alle usuali istituzioni della democrazia.

Il punto di osservazione che qui si intende mettere in primo piano si muove invece nella direzione opposta.

Colte attraverso le lenti offerte dalla ricerca sociale, scienza e tecnologia si manifestano come sistemi deboli, temuti, isolati, continuamente messi in

discussione dalla crescente soggettività e dalla capacità di iniziativa che caratterizza gli attori della società contemporanea. Nonostante le apparenze, il futuro della ricerca scientifica e tecnologica appare incerto, proprio perché l'interesse delle istituzioni, dei gruppi organizzati e dei cittadini tende a focalizzarsi su quello che accade "a monte" della ricerca (gli investimenti, gli indirizzi politici, le compatibilità etiche, ecc.) o "a valle" di essa (gli impatti sociali, le opportunità economiche che apre, ecc.), tralasciando ciò che avviene "dentro" la scatola nera, vale a dire in quel luogo, allo stesso tempo fisico e sociale, da cui traggono origine e in cui si sviluppano i processi di ricerca.

Per chiarire meglio questa chiave di analisi della situazione, si potrebbe parlare della necessità di una più diffusa "responsabilità tecnologica" da promuovere all'interno della società.

Normalmente, questa espressione è utilizzata per riferirsi al coinvolgimento etico dei ricercatori in merito all'impatto e all'uso dei risultati dell'attività di ricerca. In questo caso, tuttavia, si intende parlare della responsabilità che ha la collettività di sostenere la ricerca, di contrastarne il declino e di indirizzarne le traiettorie, intervenendo dentro il processo di ricerca, *prima* che esso si consolidi in prodotti tecnologici finiti e, come tali, non più modificabili nei contenuti, nelle forme e nelle possibilità d'uso.

Adottando il punto di osservazione appena descritto, è possibile allora rilevare l'esistenza di un "deficit" di responsabilità nei confronti della ricerca, che appare ancora più problematico e, per certi versi, sconcertante, se si considera la difficile situazione che essa sta vivendo in questi anni in Italia e in Europa, situazione che rischia, alla lunga, di attivare processi di "dequalificazione tecnologica" e di arretramento culturale e sociale che si possono pagare caro.

Che le cose stiano in questo modo, d'altro canto, è testimoniato anche dal fatto che la mobilitazione collettiva e il dibattito pubblico intorno a temi di carattere scientifico o tecnologico continui a scattare solo quando la scienza e la tecnologia investono problemi di natura etica o sanitaria, o quando producono un allarme sociale, mentre sono ancora molto pochi coloro che si preoccupano quando la ricerca scientifica e tecnologica segna il passo, come sta accadendo in questi anni.

Tre esigenze di fondo

Qualunque sia il punto di partenza da cui muovere la riflessione, diventa comunque ineludibile il confronto con **tre esigenze** di fondo.

La prima esigenza è quella di adeguare le rappresentazioni della scienza e della tecnologia oggi dominanti tra i ricercatori, tra i decisori politici e nell'opinione pubblica, alla crescente rilevanza "strategica" assunta dalla ricerca scientifica e tecnologica per lo sviluppo di un paese o di una collettività.

La seconda esigenza è quella di comprendere meglio le modalità di funzionamento della ricerca scientifica e tecnologica. Questo implica un passaggio che è ancora da realizzare, quanto meno al livello delle politiche pubbliche, vale a dire riconoscere appieno la natura sociale della scienza e della tecnologia, natura per lungo tempo negata e ancora oggi pericolosamente sottovalutata, nonostante il grande sforzo condotto in questa direzione dalla sociologia e da altre discipline sociali.

La terza esigenza è quella di costruire un efficace sistema di *governance* della scienza e della tecnologia, in grado di incidere sui meccanismi più profondi "della scatola nera" della ricerca, contribuendo a indirizzarne le traiettorie mentre queste si stanno ancora definendo e non limitandosi a gestirle dall'esterno.

Mutamenti strutturali

Le tre esigenze richiamate possono apparire, in prima battuta, abbastanza scontate. Esse, in effetti, fanno riferimento alle tre questioni su cui da tempo si è aperto un dibattito, vale a dire quale è il ruolo della scienza e della tecnologia, come funzionano e come si possono governare.

Nondimeno, tali questioni appaiono tutt'altro che inattuali e ancor meno superate, se si considerano i mutamenti strutturali che hanno interessato la scienza e la tecnologia nel corso degli ultimi decenni, mutamenti che hanno fatto cadere molte consolidate certezze.

Esiste, in proposito, un'ampia letteratura che qui non è possibile neppure sintetizzare (si veda, tuttavia, la parte prima di questo manuale).

Per capire di che cosa si sta parlando, è tuttavia sufficiente richiamare alcune delle “strutture” tipiche della scienza e della tecnologia che sono state messe in discussione da questi mutamenti.

- **La distinzione tra discipline.**
L'attività di ricerca assume sempre più un carattere trans-disciplinare, superando un approccio monodisciplinare e specialistico, che tuttavia risulta essere ancora dominante, ad esempio, in molti approcci alla valutazione della scienza e della tecnologia o nell'organizzazione della didattica universitaria.
- **Il rapporto tra produzione e applicazione della conoscenza.**
La conoscenza si genera in misura crescente *mentre* si definiscono i suoi ambiti di applicazione. In tal modo, tende a saltare il rapporto sequenziale tra produzione e applicazione della conoscenza e diventano scarsamente utilizzabili le “classiche” distinzioni tra ricerca di base, ricerca applicativa e innovazione.
- **Gli attori della ricerca.**
Se, in precedenza, la ricerca si sviluppava prevalentemente in un ambito ristretto, ora essa è portata a realizzarsi in contesti sempre più ampi e articolati. Allo stesso tempo, i tre tipi di attori presenti nell'arena della ricerca (attori pubblici, imprese, oltre ovviamente alle università), interagendo tra loro, danno forma a varie combinazioni che spingono i sistemi nazionali di ricerca a differire sensibilmente l'uno dall'altro; e questo accade, mentre un quarto insieme di attori – i soggetti della società civile – va assumendo una crescente rilevanza nell'influenzare le linee di sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica.
- **Le relazioni all'interno della comunità scientifica.**
L'attività di ricerca avviene sempre più attraverso la formazione di reti di ricercatori connessi tra loro da rapporti di tipo orizzontale e dislocati in differenti paesi o in differenti istituzioni. Si sviluppano, allo stesso tempo, nuove forme di interazione “verticale”, di tipo anche gerarchico, tra ricercatori e istituzioni di ricerca, soprattutto nel contesto dell'accesso ai fondi pubblici per la ricerca o nella gestione e nel controllo delle reti di ricerca.
- **La comunicazione scientifica.**

Allargandosi l'area degli attori che entrano nel processo di ricerca anche a soggetti che fanno riferimento a discipline diverse o che, addirittura, non appartengono al mondo dei ricercatori, i confini tra comunicazione scientifica e divulgazione appaiono sempre meno certi. Ormai quasi tutta la comunicazione relativa alla scienza tende piuttosto a configurarsi come una attività che mette in connessione "comunità" di soggetti portatori di conoscenze e saperi differenti.

Scienza, tecnologia e società "post-moderna"

I mutamenti strutturali della scienza e della tecnologia appena richiamati – che comunque non costituiscono certo un elenco completo – riflettono andamenti più generali (frammentazione dei saperi e delle culture, accresciuta soggettività e autonomia degli individui, riduzione della coerenza delle strutture sociali, dominanza dei rapporti orizzontali "a rete", ecc.), che normalmente vengono colti come espressioni del complessivo passaggio delle società contemporanee dalla modernità alla cosiddetta post-modernità (variamente identificata anche con altri termini, quali quelli di modernità riflessiva, modernità "liquida", tarda modernità o seconda modernità¹).

Uno dei fattori che segnano questo passaggio è costituito dall'enorme rilievo assunto dalla conoscenza (e, più in generale, dalla dimensione cognitiva) come elemento propulsivo del cambiamento, tanto da giustificare l'espressione, ormai molto diffusa, di "società della conoscenza" per indicare il tipo di società verso la quale ci si sta avviando.

La scienza e la tecnologia hanno avuto, in tutto questo, un peso decisivo, soprattutto perché, innervandosi progressivamente nei meccanismi più profondi della società, sono divenute fattori in grado di incidere, in modo spesso determinante, sui "destini sociali"² di un Paese o di un gruppo umano. Mai come oggi, dunque, la tradizionale

¹ La bibliografia relativa al fenomeno della post-modernità è molto vasta e articolata. Tra i testi più significativi, vale la pena segnalare: Beck U., *Risk Society*, London, Sage, 1992; Baumann Z., *Liquid Modernity*, Cambridge, Polity Press, 2000; Castells M., *The Rise of the Network Society*, Oxford, Blackwell, 1996; Giddens A., *Modernity and Self Identity. Self and Society in Late Modern Age*, Cambridge, Polity, Press, 1991; Lash S., "Reflexive Modernization", in: *Theory, Culture & Society*, Vol. 10:1-23, 1993.

² Il concetto di "destino sociale" è ripreso da Sowell T., *Conquests and cultures: An International History*, New York, Basic Books, 1999; si veda anche *African Societies*, n.1/2003, (www.africansocieties.org)

rappresentazione della scienza e della tecnologia come istituzioni a sé stanti, guidate da una logica propria e isolate dal resto della società, appare così distante dalla realtà.

Ciò, evidentemente, dovrebbe portare a riconsiderare i rapporti che legano la scienza e la tecnologia con la società.

Le questioni da trattare, in proposito, sarebbero molte. Ci si limiterà, qui, a due soli aspetti, relativi, rispettivamente, al tema della competitività e a quello dell'equità.

Forse perché ancora influenzati da una visione lineare della ricerca scientifica e tecnologica, si continua a pensare alla competitività come se avesse a che fare con la sola dimensione dell'innovazione, vale a dire con la valorizzazione economica di tecnologie già definite, versante che vede quasi esclusivamente l'impegno del mondo imprenditoriale.

In un sistema di ricerca in cui conoscenza e applicazione tendono a compenetrarsi e in cui imprese, governi e comunità scientifica interagiscono continuamente, questa visione della competitività rischia di essere, se non errata, quanto meno parziale.

La costruzione di alti livelli di competitività, in effetti, appare oggi il risultato di un complesso processo cumulativo, che inizia quando le traiettorie della ricerca cominciano appena a delinearsi e che coinvolge, spesso contemporaneamente, una lunga *filière* di attori. Oltre alle imprese, sono inclusi anche i ricercatori, i laboratori e gli istituti di ricerca, gli enti finanziatori, le *lobbies* politiche, le amministrazioni locali, le autorità pubbliche e private di gestione delle infrastrutture, le strutture di assistenza all'innovazione, i comunicatori della scienza e forse anche molti altri soggetti. La competitività, pertanto, è legata al dinamismo, non solo del mondo imprenditoriale, ma anche di molti altri soggetti, nonché alla qualità delle relazioni che essi stabiliscono tra loro.

L'altro tema che entra prepotentemente in gioco, ragionando sui rapporti tra scienza, tecnologia e società, è quello dell'equità. Ci si riferisce qui, non tanto all'equa distribuzione dei benefici della ricerca (argomento già da tempo oggetto di dibattito politico), quanto all'equità nelle scelte in merito alle direzioni che deve assumere il processo di ricerca e quindi ai settori sui quali investire.

Purtroppo, questo aspetto risulta notevolmente trascurato. A volte ci si dimentica che la scienza e la tecnologia non hanno solo a che vedere con la crescita economica, ma anche con la risoluzione dei maggiori problemi sociali che una collettività deve affrontare, come la lotta alla povertà, l'assistenza alle persone a rischio di esclusione sociale o il miglioramento della qualità della vita di specifici soggetti (le persone anziane, i disabili, i tossicodipendenti, i carcerati o gli immigrati). Per non parlare poi delle grandi questioni che sono chiamati ad affrontare i Paesi in via di sviluppo, relative, ad esempio, all'acqua, all'alimentazione o alla lotta contro le malattie infettive.

È tuttavia abbastanza sconsolante notare come – a parte alcune eccezioni relativamente rare – questo legame venga scarsamente considerato e come il dibattito pubblico sui possibili usi “sociali” della scienza e della tecnologia sia quasi irrilevante, segno che, non solo tra i decisori politici, ma anche tra gli attori della società civile la sensibilità su questi temi è ancora molto bassa.

L'esistenza di un gap conoscitivo

Quanto detto, mostra come le tre questioni citate all'inizio meritino di essere approfondite. In effetti, le numerose difficoltà (culturali, cognitive, organizzative e politiche) che si incontrano sul cammino della ricerca sembrano derivare dall'esistenza di un pericoloso “gap” conoscitivo proprio in merito al peso strategico, al carattere sociale e alle modalità di governo della scienza e della tecnologia.

I segnali che suffragano questa impressione sono molteplici. Tra i più evidenti, si possono citare, ad esempio, la notevole diffusione di visioni positivistiche della scienza, la cittadinanza ancora largamente accordata a interpretazioni deterministiche del rapporto tra tecnologia e società o la scarsa percezione del carattere trans-disciplinare e trans-epistemico oggi assunto da ogni impresa scientifica.

Ancora più indicativi, in proposito, sono gli orientamenti che i decisori politici, ma anche molti ricercatori, assumono nell'interpretare le difficoltà che caratterizzano in questi anni la ricerca scientifica e tecnologica in Europa e in Italia.

Da una parte, c'è chi coglie queste difficoltà come i segni di un “declino” che coinvolge, non solo il sistema scientifico e tecnologico, ma

anche il territorio che gli gravita intorno. La scienza viene, in tal modo, equiparata a una qualsiasi altra risorsa localmente disponibile, alla stregua delle infrastrutture, delle industrie, dei monumenti o delle risorse naturali.

Dall'altra parte, queste stesse difficoltà sono spesso ottimisticamente considerate superabili attraverso la semplice acquisizione e lo sfruttamento di brevetti esteri, come se la ricerca scientifica e tecnologica coincidesse esclusivamente con il suo "output" economico finale (il brevetto, appunto) e non avesse nulla a che fare con il territorio, il tessuto industriale o la cultura locale.

Il prevalere nel dibattito di queste due posizioni, di fatto contrapposte, mostra quanto ancora tenda a sfuggire – e quindi a rimanere non interpretato – il carattere *glocal*, cioè insieme locale e globale, della scienza e della tecnologia, carattere che peraltro non è solo loro, ma ormai proprio di tutte le espressioni di vita sociale, economica e politica che prendono forma nel contesto della post-modernità.

Superare questo gap, uscire da visioni obsolete della scienza e della tecnologia, entrare "dentro" il processo di ricerca utilizzando le armi della ricerca sociale per migliorarlo e sostenerlo appaiono importanti obiettivi che oggi si pongono come prioritari per una più consapevole gestione della scienza e della tecnologia.

Vi sono differenti strade che si possono intraprendere per raggiungere gli obiettivi citati. In questa sede, riprendendo il ben noto approccio della "tripla elica" (si veda più avanti), si concentrerà l'attenzione, sia pure rapidamente, sulle tre aree in cui il superamento del gap conoscitivo di cui si sta parlando appare più urgente: la produzione scientifica e tecnologica, le politiche pubbliche e l'azione delle imprese.

La produzione scientifica e tecnologica

Il primo tema è quello del miglioramento della produzione scientifica e tecnologica.

Molti sono ancora convinti che i problemi in questo ambito, in Italia e in Europa, siano dipesi solamente dalla mancanza di risorse o dall'assenza di buone politiche.

In realtà, fondi adeguati e politiche valide non sarebbero affatto sufficienti se non servissero anche ad affrontare i molti problemi che incidono sulla qualità della ricerca. Si pensi, ad esempio, alla progettazione dei programmi di ricerca, alla connessione della ricerca con la dimensione internazionale, alla formazione dei ricercatori, alla costituzione e al funzionamento delle reti di ricerca, alle interazioni tra ricerca e didattica, alla gestione delle istituzioni di ricerca, alle modalità di comunicazione tra ricercatori ed altri attori, alle motivazioni che spingono ricercatori e imprese a intraprendere un nuovo percorso di ricerca, fino ad arrivare allo stesso status sociale di cui godono la scienza e la tecnologia nella società.

In questo stesso quadro, si pone anche la questione degli strumenti di valutazione della ricerca scientifica e tecnologica, che devono tenere conto di questi molteplici aspetti, in passato poco o per nulla considerati. Questo progressivo ampliamento di prospettiva, peraltro, rende i processi di valutazione sempre più rilevanti, rappresentando uno dei principali contesti in cui si definiscono le future traiettorie della ricerca, attraverso un confronto, spesso serrato, tra istanze dei ricercatori e quelle degli altri attori coinvolti nello sviluppo scientifico e tecnologico, a partire da quelli politici ed economici.

Le politiche della scienza e della tecnologia

Queste considerazioni ci portano al secondo tema, quello cioè delle politiche pubbliche. Che esistano problemi di determinazione degli strumenti da utilizzare a sostegno della ricerca scientifica e tecnologica lo si può facilmente dedurre dalla scarsa differenziazione nel tipo di misure normalmente messe in atto, che vanno quasi sempre a incidere, o sui fondi, o sull'assetto istituzionale dei sistemi nazionali di ricerca. Occorrerebbe invece spingere anche su altri tasti, a cominciare da quelli già citati, includendo, ad esempio, la formazione dei quadri delle istituzioni di ricerca, il sostegno alla comunicazione tra reti di ricerca, l'identificazione e la promozione delle figure tecniche necessarie per la ricerca (come nel caso, ad esempio, dei bio-informatici nel campo della genomica), l'adozione di misure contro la "fuga dei cervelli", l'incentivazione dell'immigrazione qualificata o il rafforzamento delle connessioni tra università e impresa.

Più in generale, si tratta di prendere atto della centralità della scienza e della tecnologica, promuovendo un'azione di *mainstreaming*, in modo da

farle entrare in gioco in tutte le politiche pubbliche promosse dai governi nazionali o dagli enti locali, a beneficio, sia delle stesse politiche intraprese, sia della stessa ricerca scientifica e tecnologica, nell'intento di gestire meglio i molti punti di contatto che esistono tra scienza, tecnologia e società.

Il coinvolgimento delle imprese

Il terzo tema è quello della capacità di azione delle imprese. Pur non essendo una questione presa in considerazione nel contesto del progetto, indubbiamente essa merita una particolare attenzione.

Su questo versante, il punto forse più problematico è costituito dalla difficoltà di costruire una "massa critica" di investimenti, ma anche di risorse umane e organizzative, da indirizzare verso la ricerca scientifica e tecnologica, in un contesto produttivo – come quello italiano e, in parte, europeo – costituito in modo quasi esclusivo da imprese di piccole e medie dimensioni.

Non si tratta solo di un problema di ordine economico. Le molte esperienze di tipo consortile realizzate in questi anni – legate, ad esempio, ai distretti industriali o ai parchi scientifici e tecnologici – mostrano come sul loro successo e sul loro fallimento pesino numerose variabili, che non riguardano solo le imprese, ma anche i loro partner (enti locali, università, agenzie di sviluppo, ecc.) e, in un certo senso, le più ampie realtà sociali.

Ad esempio, si lamenta la mancanza di consolidati modelli di interazione tra mondo della ricerca e realtà imprenditoriale, la scarsità di relazioni tra poli di ricerca che insistono sul medesimo territorio, l'inadeguatezza del sistema finanziario a sostenere nuove iniziative di ricerca e sviluppo, l'insufficiente circolazione di informazioni sulle opportunità di sostegno all'innovazione offerte dagli attori pubblici locali, nazionali ed europei o la difficoltà a elaborare strumenti di sostegno all'innovazione per le imprese a carattere familiare.

Se non si affrontano questi aspetti – che spesso hanno alla radice dinamiche soprattutto cognitive e culturali – si rischia, quasi paradossalmente, di dare forma a sistemi di ricerca che funzionano solo con le industrie di grandi dimensioni, emarginando il principale attore economico che opera in Europa, vale a dire la piccola e la media impresa.

Quattro aree di impegno dei ricercatori sociali

Il quadro che si è cercato di delineare nelle pagine precedenti mostra, nel suo insieme, come le trasformazioni che stanno interessando la scienza e la tecnologia, al loro interno così come nei loro rapporti con la società, richiedono un più costante, diffuso e articolato impegno dei ricercatori sociali in questo complesso e delicato settore:

- più costante, in quanto, sino ad ora, il coinvolgimento di soggetti portatori di competenze connesse con le scienze sociali è stato raramente ritenuto indispensabile, da parte dei decisori politici, ma anche poco valorizzato dagli stessi ricercatori sociali, ai fini di una più efficace *governance* della ricerca;
- più diffuso, in quanto, almeno in Italia, ma, in generale, in Europa, i ricercatori sociali che hanno orientato la loro attività professionale e di studio verso la scienza e la tecnologia sono ancora pochi rispetto alle necessità;
- più articolato, infine, visto che il coinvolgimento “visibile” di soggetti esperti in discipline sociali si limita, attualmente, al solo ambito della ricerca e, parzialmente, a quello della valutazione.

Tutto ciò comporta una più approfondita riflessione su che cosa possono effettivamente offrire i ricercatori sociali e, in particolare, i sociologi, per favorire lo sviluppo della scienza e della tecnologia.

È in questa direzione che si è mosso il manuale. Esso cerca, in effetti, di identificare almeno quattro ambiti in cui un maggiore coinvolgimento di competenze legate alle scienze sociali può essere importante, se non, a volte, indispensabile, per l'avanzamento della scienza e della tecnologia.

- Il primo ambito è quello della *ricerca*. Si tratta di rendere conto in modo sempre più dettagliato dei complessi processi che avvengono nella “scatola nera”, non nell'intento di dimostrarne la natura sociale (cosa ormai più che acclarata), quanto per capire come incidere su di essi, con l'obiettivo di incrementare la qualità dell'attività scientifica e tecnologica, evidentemente nel rispetto della fondamentale libertà degli scienziati.

- Il secondo ambito è quello della *valutazione della scienza e della tecnologia*. Ciò che si richiede è soprattutto un affinamento degli strumenti di rilevazione per tenere sotto controllo, non solo gli input (fondi pubblici, risorse umane, investimenti privati, ecc.) e gli output (brevetti, pubblicazioni, ecc.), ma soprattutto quello che succede “nel mezzo”, vale a dire la produzione scientifica e tecnologica in quanto tale, sempre più connessa, come si è visto, con dinamiche di natura sociale.
- Il terzo ambito è rappresentato dalla *comunicazione scientifica e tecnologica*. Non si tratta più solo, come si è ritenuto in passato, di comunicare al pubblico i risultati della ricerca scientifica e tecnologica, bensì di gestire i complessi processi comunicativi che intervengono nella produzione scientifica e tecnologica e che ormai coinvolgono, a differenti livelli, una vasta pluralità di soggetti, dai ricercatori fino alle organizzazioni della società civile, passando per le agenzie governative, gli enti locali, le agenzie di sviluppo e le imprese,
- Il quarto ambito è costituito dalle *azioni di “mediazione”*. Ci si riferisce qui a quell’insieme eterogeneo e poco formalizzato di attività che collegano (dal punto di vista tecnico, organizzativo, sociale, culturale, economico e politico) la produzione scientifica e tecnologica ai differenti ambienti sociali all’interno dei quali essa si sviluppa. Si tratta di attività quali la promozione di nuovi progetti, la ricerca di fondi, l’organizzazione degli spazi e delle strutture necessarie per l’attività di ricerca, le relazioni con le istituzioni politiche, il *knowledge management* (archivi, siti web, ecc.), i rapporti con le imprese locali e con il territorio o quello, delicatissimo, dell’amministrazione delle istituzioni di ricerca o delle agenzie di sostegno alla scienza e alla tecnologia.

Di questi quattro ambiti, si tratterà in dettaglio nelle pagine che seguono.

PARTE PRIMA
LA RICERCA

Capitolo Primo

Sintesi dei principali approcci nel campo della sociologia della scienza e dei *Science and Technology Studies (STS)*

Abbiamo già visto, nell'introduzione del presente manuale quanto siano mutati i rapporti tra la scienza e la tecnologia, da una parte, e la società, dall'altra, nel contesto della post-modernità.

In effetti:

- la società, attraverso i suoi complessi meccanismi sociali, incide sempre più sui processi di produzione scientifica e tecnologica;
- di converso, la scienza e la tecnologia sono divenute un aspetto della realtà sociale sempre più rilevante e pervasivo, ormai in grado di influire, in modo determinante, sui “destini sociali” di un Paese, di una comunità locale, di un gruppo sociale o di una collettività di qualsiasi tipo.

Si potrebbe dire, insomma, che, rispetto al passato, la “società” è oggi un po' più “dentro” alla scienza e alla tecnologia, così come la scienza e la tecnologia sono un po' più “dentro” alla società. Questo significa che i rapporti tra ricerca scientifica e tecnologica e società sono oggi molto più stretti, si sviluppano su piani differenti e coinvolgono un insieme ampio di soggetti, individuali e collettivi.

Questo spiega perché la ricerca sociale abbia rivolto in maniera crescente la sua attenzione a questi fenomeni, soprattutto negli ultimi decenni.

In effetti, se la scienza e la tecnologia sono state oggetto di studio da parte delle scienze sociali già nella seconda metà dell'Ottocento, è solo a partire dalla fine degli anni '30 del secolo scorso, con le opere di R. K. Merton¹, che si incomincia a sviluppare una vera e propria sociologia della scienza. Bisognerà ancora aspettare gli anni '70 e '80 per vedere nascere le prime riviste scientifiche dedicate al tema e le prime società e associazioni di ricerca.

La sociologia della scienza e, più in generale, gli *science and technology studies* (STS) rappresentano dunque discipline giovani. Eppure, soprattutto nel corso degli ultimi due o tre decenni, al loro interno si sono sviluppati e formalizzati differenti approcci che hanno già prodotto importanti risultati.

Il principale risultato, acquisito proprio negli ultimi decenni, è che ora la ricerca sociale non si limita più a studiare ciò che succede “a valle”, vale a dire gli impatti della scienza e della tecnologia sulla società, ma focalizza l'attenzione su ciò che accade “a monte”, cioè i fattori sociali che attivano o favoriscono la scienza e la tecnologia, e soprattutto a quel che avviene “dentro la scatola nera”, laddove cioè ha origine e si sviluppa il processo di ricerca scientifica e tecnologica.

Nelle pagine che seguono, si presentano alcune schede in cui, in modo estremamente sintetico, vengono descritti i principali approcci che hanno portato a questo risultato, in particolare:

1. l'approccio normativo;
2. la *Sociology of Scientific Knowledge* (SSK);
3. l'approccio costruttivista;
4. la *Social Construction of Technology* (SCOT);
5. l'*Action Network Theory* (ANT);
6. il *Social Shaping of Technology* (SST);
7. la teoria del campo scientifico;
8. la nuova produzione della conoscenza;
9. il modello “Triple Helix”;
10. la scienza come mondo sociale;

¹ Merton R.K., *La sociologia della scienza. Indagini teoriche ed empiriche*, Franco Angeli, Milano, 1981

11. altri approcci (il dono come principio organizzativo della scienza, il programma empirico del relativismo, ecc.).

Certamente la difformità d'impostazione che li caratterizza può produrre un certo disorientamento nel lettore. Questi approcci, in effetti, non vanno colti in opposizione tra loro. Al contrario, ognuno di essi consente di mettere in rilievo aspetti specifici della scienza e della tecnologia che, con altri approcci, sarebbe forse più difficile analizzare. Per questo motivo, come vedremo meglio più avanti (capitolo secondo), essi possono essere utilizzati alternativamente e, spesso, anche congiuntamente, a seconda degli obiettivi di ricerca perseguiti e, soprattutto, degli oggetti sui quali si intende indagare.

1. L'approccio normativo

Il sociologo americano R.K. Merton, quasi universalmente riconosciuto come il fondatore della sociologia della scienza, coglie quest'ultima come una istituzione sociale, che si fonda su una "struttura normativa", cioè un sistema di norme e di valori specifici che ne garantiscono il funzionamento. Tale struttura normativa si fonda su quattro "imperativi istituzionali".

- universalismo: le asserzioni e i risultati scientifici sono giudicati a prescindere dalle caratteristiche di chi li formula (razza, genere, ecc.);
- comunitarismo: i risultati e le scoperte non sono proprietà del singolo ricercatore, ma patrimonio della comunità scientifica e della società, essendo la conoscenza prodotto collettivo e cumulativo;
- disinteresse: ogni ricercatore persegue come obiettivo primario il progresso della conoscenza, ottenendo solo indirettamente il riconoscimento individuale;
- scetticismo organizzato: ogni ricercatore deve essere pronto a valutare criticamente qualunque risultato, compresi i suoi.

Merton considera ogni rottura di questi imperativi istituzionali, non come eventi che mettono in discussione questi imperativi, bensì come fenomeni di devianza che, attivando sanzioni sociali, portano, alla fine, a ristabilire e persino a rafforzare il sistema normativo della scienza.

Numerosi autori, successivamente a Merton, hanno cercato di mostrare – anche attraverso una serie di ricerche empiriche – che gli imperativi istituzionali costituiscono, piuttosto che norme realmente attive, punti di riferimento ideali, ai quali non corrispondono necessariamente forme di comportamento conseguenti, spesso ispirate a regole persino opposte a quelle identificate da Merton.

L'analisi istituzionale di Merton, ancora oggi per molti aspetti valida, ha consentito di cogliere alcune caratteristiche salienti dell'istituzione "scienza": la rilevanza delle gerarchie; la tendenza a premiare chi ha già posizioni di privilegio (il cosiddetto "effetto San Matteo", espressione tratta dalla frase riportata dall'evangelista: "A chi ha, verrà dato e a chi non ha, sarà tolto anche quello che ha"); il ruolo ricoperto da soggetti (*gatekeeper*) che, in virtù della loro posizione nelle reti istituzionali, possono influenzare fortemente l'allocazione delle risorse; l'importanza delle reti informali tra ricercatori (*invisible college*).

2. La *Sociology of Scientific Knowledge* (SSK)

Contrapponendosi alla sociologia istituzionale della scienza, la *Sociology of Scientific Knowledge* (SSK) si pone, quale obiettivo, quello di mostrare la rilevanza dei fattori sociali nella produzione dei fatti scientifici (da cui la contrapposizione tra scienza, intesa come istituzione, e conoscenza scientifica, intesa come *black box* da aprire). Definito come “programma forte della sociologia della conoscenza”, la SSK si fonda su quattro principi di analisi:

- è causale, cioè si occupa delle condizioni che producono credenze o stati di conoscenza;
- è imparziale, cioè non è interessata a giudicare la verità o falsità, il successo o l’insuccesso delle tesi scientifiche analizzate;
- è simmetrica, cioè le spiegazioni che offre devono valere, sia per le credenze vere, sia per quelle false;
- è riflessiva, cioè si deve applicare alla stessa sociologia.

La SSK ha prodotto soprattutto studi di caso, che possono essere articolati in quattro aree principali:

- quelli che mettono in rilievo il carattere contingente della produzione e della valutazione scientifica, identificando una zona grigia tra ciò che la natura offre al ricercatore e i resoconti che egli ne produce, zona grigia nella quale si inseriscono fattori di carattere sociale;
- quelli che mostrano il peso degli interessi professionali nella determinazione e nell’interpretazione dei fatti scientifici;
- quelli che analizzano il ruolo della scienza e degli scienziati in un dato momento storico e il livello di professionalizzazione degli esperti;
- quelli che mostrano l’influenza della cultura generale (in termini di immagini, metafore, modelli, ecc.) sulla produzione dei fatti e delle interpretazioni scientifiche.

Costituitasi intorno alla *Sciences Studies Unit* fondata nel 1966 ad Edimburgo, la SSK annovera ricercatori come B. Barnes², D. Bloor³, S. Shapin e A. Pickering.

² Barnes B., Shapin S. (a cura di), *Natural Order. Historical Studies of Scientific Culture*, Sage, London, 1979

3. L'approccio costruttivista

L'approccio costruttivista (*constructionism*) nell'ambito degli studi sulla scienza si basa sull'affermazione secondo la quale la realtà non è mai data, ma è sempre costruita dall'attività umana. Pertanto, anche i fatti scientifici sono costruiti, ricorrendo a strumenti standardizzati e non. In questa prospettiva, la scienza non appare più una scatola nera composta da dati oggettivi e da autonome entità, bensì il risultato di un complesso processo di costruzione della realtà, realizzato attraverso un procedimento di trascrizione e di continua ritrascrizione di questa stessa realtà.

La costruzione dei fatti scientifici viene realizzata attraverso una negoziazione tra soggetti individuali e collettivi, in merito, non solo a come è fatta la realtà, ma anche alle procedure e ai significati relativi a che cosa sia un "buon esperimento scientifico" o quali caratteristiche debba avere un "bravo scienziato". Le parti coinvolte non sono solo scienziati, ma anche altri soggetti: investitori, fornitori di materiali di laboratorio o agenzie statali. Ciò implica che la ricerca scientifica è ancorata ad "arene trans-epistemiche", cioè aree di interazione tra gruppi sociali, politici, economici e tecnici portatori di differenti sistemi di conoscenza.

L'azione di costruzione della scienza e dei fatti scientifici si manifesta anche con il ricorso a retoriche, cioè a tecniche di persuasione e di rappresentazione della realtà che si trovano poi incorporate negli argomenti e nei paper scientifici. Queste tecniche sono tese a rendere oggettivi procedure e metodi che non lo sono, astraendoli dalla rete di interazioni da cui essi originano. Il carattere costruito della produzione scientifica fa sì che in essa agiscano elementi propri delle differenti culture nazionali o delle culture di genere. Si produce così una scienza non unitaria in cui convivono culture epistemiche differenti.

L'approccio costruttivista privilegia la dimensione micro-sociologica, utilizzando prevalentemente una strumentazione di analisi etnologica. Tra i sostenitori di questo approccio, che si è andato sviluppando a partire dalla fine degli anni '70, vale la pena citare H. Garfinkel, K. Knorr-Cetina⁴, N. Gilbert M. e Mulkay⁵, S. Woolgar, e B. Latour⁶, che successivamente

³ Bloor D., *La dimensione sociale della conoscenza*, Milano, Cortina, 1991

⁴ Knorr-Cetina K., *The manufacture of Knowledge: An essay on the constructivist and contextual nature of science*, Pergamon, Oxford, 1981

⁵ Gilbert N., Mulkay M., *Opening Pandora's box. A Sociological Analysis of the Scientific Discourse*, Cambridge University Press, Cambridge, 1984

elaborerà l'approccio dell'Action Network Theory (vedi dopo). Tipico di questo filone di ricerca sono gli studi di laboratorio, attraverso l'attenta analisi dei processi comunicativi tra ricercatori, sia scritti che orali.

Va sottolineato come l'approccio costruttivista si sviluppi in connessione con un ampio dibattito sulle basi epistemologiche della scienza, che ha visto come protagonisti autori quali T. S. Kuhn⁷ o P. K. Feyerabend⁸ e apra poi la strada ad altri approcci che si inseriscono, di fatto, nel suo alveo, quali la *Social Construction of Technology* o la *Action Network Theory*, di cui si parla nei successivi paragrafi.

⁶ Latour B., Woolgar S., *Laboratory life: The construction of scientific facts*, Princeton University Press, 1979

⁷ Kuhn T.S., *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Einaudi, 1978

⁸ Feyerabend P.K., *Contro il metodo. Abbozzo di una teoria anarchica della conoscenza* (1970), Feltrinelli, Milano, 1984

4. La *Social Construction of Technology* (SCOT)

Applicando la prospettiva costruttivista alla tecnologia, l'approccio della costruzione sociale della tecnologia (SCOT) si propone tre obiettivi:

- dimostrare la flessibilità interpretativa (*interpretative flexibility*) degli oggetti tecnologici, in virtù del quale sono ammissibili diversi modi e forme di costruzione dello stesso oggetto, nessuno dei quali ottimale;
- analizzare i meccanismi attraverso i quali questa flessibilità interpretativa a un certo punto viene chiusa (*closure*) e l'oggetto assume una struttura definitiva (*stabilisation*);
- collegare tali meccanismi di chiusura al più ampio contesto sociale.

La tecnologia, nella prospettiva SCOT, non è il risultato di un processo lineare, di tipo deterministico, derivante dagli avanzamenti tecnologici precedentemente conseguiti. Ciò significa che una tecnologia che scaturisce da un processo di ricerca non necessariamente costituisce la risposta più efficace a un determinato problema o, quanto meno, non è detto che sia la soluzione migliore per tutti i possibili utilizzatori, ma, magari, lo è solo per una parte di essi.

In effetti, prima che si arrivi a una "tecnologia definita", non più modificabile, si presentano varie linee di sviluppo alternative, che possono per un certo tempo convivere, fino a che una traiettoria prevarrà sulle altre.

Questo processo si sviluppa attraverso il confronto tra differenti gruppi sociali (*relevant social groups*) i quali producono sulla tecnologia ancora flessibile una interpretazione condivisa (vale a dire un *technological frame*), legata a conoscenze, aspettative, obiettivi, valori e strumenti per l'azione condivise dal gruppo.

Differenti *technological frames* si contendono pertanto il campo, affinché la tecnologia assuma una determinata forma o acquisisca determinate caratteristiche. Una volta che un *frame* si dimostra vincente (perché più convincente oppure perché condiviso da soggetti più forti ed influenti), si attiva un processo di chiusura (*closure*) che stabilizza la tecnologia all'interno di un sistema di caratteristiche fisso.

L'approccio SCOT ha generato numerosi differenti filoni di ricerca empirica. Si possono segnalare, ad esempio, gli studi sullo sviluppo di specifiche tecnologie, sull'innovazione organizzativa connessa con l'introduzione di nuove tecnologie (in particolare, le ICTs), sulla formazione delle rappresentazioni sociali della scienza e della tecnologia presso il pubblico e sulla definizione delle politiche pubbliche sulla scienza e la tecnologia.

L'approccio SCOT è stato in gran parte elaborato tra la fine degli anni '80 e l'inizio degli anni '90 del secolo scorso da W. Bijker⁹ e T. Pinch¹⁰.

⁹ Bijker W., *La bicicletta e altre innovazioni*, McGraw-Hill, 1998

¹⁰ Pinch T., Bijker W., "The social construction of facts and artifacts. Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other", in Bijker et al. (a cura di), *The social construction of technological systems*, Mit Press, Cambridge, 1990

5. L'Action Network Theory (ANT)

Inteso come tentativo di ampliare l'approccio micro-sociologico emergente dagli studi sociologici di laboratorio, l'*Action Network Theory* (ANT) parte dall'affermazione secondo la quale la scienza è un "Giano bifronte": da una parte c'è la scienza consolidata, che è l'epistemologo a dover analizzare; dall'altra c'è la "scienza in costruzione", oggetto della sociologia.

Lo studio della "scienza in costruzione" si fonda sulla consapevolezza secondo cui un fatto scientifico non può solidificarsi se non attraverso la cooperazione di una serie di alleati operanti dentro e fuori dei laboratori. Un fatto scientifico rimane inattivo (come una palla da rugby lasciata sull'erba) se non diviene oggetto dell'azione di qualcuno che coopera insieme a una rete di altri attori (la squadra di rugby).

Per capire come funziona questa rete di sostegno, occorre superare la distinzione tra attori umani (scienziati, amministratori, enti finanziatori, ecc.) e non umani (un rimando bibliografico in un paper, un'azienda, uno strumento, ecc.). Tutti questi elementi, definiti "attanti", in effetti, sono parte in causa nella produzione di fatti scientifici e quindi di teorie scientifiche.

Le reti di attanti hanno l'obiettivo di trasformare risultati sperimentali, asserzioni o un prototipo tecnologico in una "scatola nera", cioè in un fatto scientifico o in un prodotto tecnologico solidificato. Per fare questo, tuttavia, occorre che la rete si allarghi il più possibile, coinvolgendo un numero crescente di attanti. A tal fine, gli attori-chiave realizzano una attività di traduzione (*translation*) che consente di includere nella rete soggetti portatori di altri interessi o di altri significati. Una volta che questo processo ha successo, gli attori si mobilitano per stabilizzare il network, superando le altre reti in competizione.

La diffusione della scienza, nella prospettiva della ANT, procede dunque solo in virtù della presenza di attori e non in modo meccanico e naturale. Una volta che la scatola nera si è chiusa, l'azione degli attori e dei network che hanno contribuito a renderla possibile sparisce e rimane solo il fatto scientifico.

L'approccio ANT è stato applicato soprattutto all'analisi delle reti di innovazione tecnologica e delle forme di azione collettiva connesse con l'innovazione.

L'*Action Network Theory* è stata elaborata alla fine degli anni '80 da un gruppo di studiosi facenti capo a B. Latour¹¹ e M. Callon¹².

¹¹ Latour, B., *La scienza in azione*, Comunità, Torino, 1998

¹² Callon M., Latour B. (a cura di), *La science tel qu'elle se fait*, La Découverte, Paris, 1990

6. Il *Social Shaping of Technology* (SST)

L'approccio del *Social Shaping of Technology* (SST), basato soprattutto sui lavori realizzati a metà degli anni '90 da R. Williams¹³ e D. Edge, si sviluppa parallelamente e in stretta relazione all'approccio SCOT, pur differenziandosene per alcuni aspetti.

I teorici del *Social Shaping of Technology* cercano di mostrare la fallacia delle interpretazioni che vedono la tecnologia come un processo che si auto-alimenta e si auto-determina, concentrando l'attenzione sulle forze socio-economiche che contribuiscono a dare forma e direzione all'evoluzione dei sistemi tecnologici.

Nella prospettiva dell'approccio SST, tale evoluzione non costituisce un processo lineare, ma si configura come un itinerario caratterizzato da continue biforcazioni, da cui si dipartono ogni volta possibili linee di sviluppo, anche molto divergenti. In questo quadro, diviene centrale, per il SST, la comprensione dei fattori che determinano la scelta a favore di una direzione rispetto all'altra, delle forze sociali che entrano in gioco e delle implicazioni che ogni scelta produce.

Le scelte in campo scientifico e tecnologico vengono in evidenza e si producono nel processo di costruzione delle politiche della scienza e della tecnologia, le quali costituiscono il contesto in cui si rendono manifesti i differenti attori coinvolti o comunque interessati a incidere sulle scelte in questo settore.

Molti attori, tuttavia, agiscono anche in modo non esplicito. È il caso, ad esempio, degli utenti finali delle tecnologie – soggetti spesso poco o per nulla considerati dagli studi sulle politiche della scienza –, i quali influenzano la selezione dei percorsi tecnologici attraverso le stesse modalità con le quali essi usano le tecnologie.

Si tratta allora di porre in primo piano le differenti strategie adottate dagli attori che entrano nell'arena tecnologica, le reali finalità che essi perseguono (compresi gli interessi non evidenti che promuovono o difendono, spesso non correlati direttamente con la dimensione tecnologica), le tensioni che si producono tra gli attori stessi e i continui

¹³ Williams R., Edge D., "The social shaping of technology", in *Research Policy* Vol. 25, 1996, pp. 856-899

“riassestamenti” che si determinano per mettere sotto controllo tali tensioni.

L’approccio SST è stato utilizzato soprattutto nell’analisi dei processi di formazione delle politiche pubbliche della scienza e della tecnologia e sull’uso delle tecnologie nella dimensione quotidiana, con particolare attenzione alle ICTs.

7. La teoria del campo scientifico

Elaborata dal sociologo P. Bourdieu¹⁴ negli anni '90, nell'intento di superare analisi microsociologiche, la teoria del campo scientifico coglie la scienza come un campo di forze, la cui struttura è determinata dai rapporti tra i differenti agenti (gli scienziati, le équipes di ricerca, i laboratori, ecc.).

Tali rapporti si definiscono a partire dalla distribuzione, tra gli agenti, di due differenti tipi di capitale: il capitale scientifico, che si fonda sulla conoscenza e sul riconoscimento e funziona come una sorta di credito (e quindi sulla fiducia e la credenza di coloro che subiscono il potere derivante dal capitale scientifico) e il capitale temporale, espressione ripresa dalla storia medievale europea per indicare il potere della Chiesa nell'ambito statale e qui utilizzata per indicare il controllo degli aspetti organizzativi, economici, finanziari e in qualche modo politici dell'attività di ricerca.

Il peso associato a un agente dipende dunque dalla sua posizione nel campo in rapporto a tutti gli altri agenti, ma anche dalle sue "carte vincenti", vale a dire dai fattori differenziali di successo, rappresentati dal capitale che possiede.

I ricercatori dispongono di un *habitus*, cioè di un insieme di conoscenze pratiche relative ai problemi da trattare e alle modalità con cui trattarli. L'acquisizione dell'*habitus* – che appare diverso a seconda delle discipline cui si riferisce e che muta nel tempo – consente agli scienziati di agire all'interno del campo in modo significativo.

Ogni atto scientifico è frutto delle lotte che si attivano nel campo, attraverso le quali gli agenti dotati di risorse differenti si scontrano per conservare o trasformare i rapporti di forze vigenti. Queste lotte avranno forme e modalità di sviluppo a seconda della distribuzione del capitale tra gli agenti, ma si organizzeranno sempre intorno all'opposizione tra dominanti (*first movers*) e sfidanti (*challengers*). I primi hanno una rendita di posizione, ma devono sempre vigilare, innovandosi continuamente, per difendersi dagli attacchi dei secondi. Il fatto scientifico (e quindi l'oggettività scientifica) si produce come tale solo quando è condiviso dalla totalità del campo, quando cioè si produce l'*homologein*, il "dire la stessa cosa".

¹⁴ Bourdieu P., *Il mestiere di scienziato*, Feltrinelli, Milano, 2003

L'approccio teorico di Bourdieu non ha avuto particolari applicazioni empiriche, costituendosi come una teoria interpretativa generale della scienza e della tecnologia.

8. La nuova produzione della conoscenza (*New Production of Knowledge*)

Il cosiddetto approccio della *New Production of Knowledge*, elaborata alla fine degli anni '90 da un gruppo di ricercatori (M. Gibbons, H. Nowotny¹⁵, P. Scott), si incentra sulla distinzione tra **modo1** e **modo2** di produzione della conoscenza. Il modo1 si riferisce alla scienza, così come si è stabilizzata nel contesto della modernità, mentre il modo 2 si riferisce alla produzione della conoscenza scientifica nel contesto della società post-moderna e post-industriale.

Nel modo1, la scienza era governata dagli interessi della comunità scientifica, aveva un carattere disciplinare, coinvolgeva soggetti che condividevano la stessa “cultura” e appartenevano a uno stesso tipo di istituzioni, si basava prevalentemente su relazioni gerarchiche ed era poco trasparente.

Nel modo2, invece, la scienza è guidata dagli interessi applicativi, posti da soggetti esterni alla comunità scientifica, ha un carattere transdisciplinare, coinvolge molti più soggetti tra loro culturalmente eterogenei, si sviluppa prevalentemente attraverso relazioni orizzontali ed è più orientata alla trasparenza e all'*accountability*.

I fattori che hanno portato alla diffusione del modo2 – che apre la strada alla cosiddetta “scienza post-accademica”¹⁶ – derivano dal successo stesso del modo1. Il numero di ricercatori è cresciuto troppo per essere assorbito dalle istituzioni di ricerca a carattere disciplinare, per cui essi si sono distribuiti nella società, creando propri laboratori, entrando nelle industrie o facendo carriera nelle amministrazioni pubbliche. Per questo motivo, il numero dei luoghi di produzione della conoscenza si sono enormemente moltiplicati, come effetto non previsto del processo di massificazione dell'istruzione e della ricerca.

¹⁵ Nowotny H., Scott P., Gibbons M., *Re-Thinking Science. Knowledge an the Public in the Age of Uncertainty*, Polity, 2001

¹⁶ Ziman J., “Why must scientists become more ethically sensitive than they used to be?” in *Science*, Vol . 282, December 1998

Lo sviluppo dei trasporti e delle ICTs ha poi facilitato l'interazione tra questi luoghi, dando forma a un sistema di produzione di conoscenza socialmente distribuito, costruito su reti che attraversano i confini istituzionali. Ciò ovviamente rende più complesso il controllo della qualità dei prodotti scientifici, ma, allo stesso tempo, incrementa le relazioni tra scienza e società e rafforza il peso degli aspetti sociali implicati nella produzione della conoscenza.

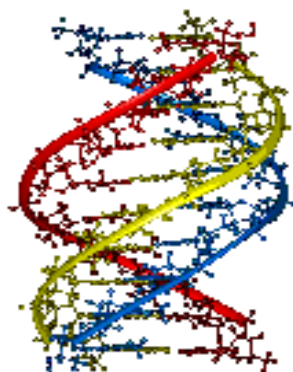
La *New Production of Knowledge* ha influenzato in modo rilevante le interpretazioni della scienza e della tecnologia, soprattutto nell'ambito del dibattito politico. La distinzione modo1/modo2, inoltre, è correntemente utilizzata come quadro teorico generale di riferimento nel contesto di numerosi studi sui sistemi nazionali di ricerca, sull'evoluzione delle istituzioni di ricerca e sulle reti di innovazione.

9. Il modello “Triple Helix”

Influenzato dalla teoria dei sistemi, il modello della “tripla elica” (*triple helix*) ha finalità, tanto descrittive, quanto normative.

Il modello riconosce l’innovazione come una continua interazione tra tre differenti sfere istituzionali (le “eliche”), vale a dire l’università, il governo e le imprese, all’interno delle quali agiscono diversi tipi di attori.

Secondo il modello, le relazioni tra queste tre sfere si sono fortemente modificate nel corso del tempo. Se in precedenza, governo, imprese e università agivano separatamente, ognuna seguendo proprie strategie, ora esse agiscono sempre più in sintonia, dando forma a processi coevolutivi, all’incrocio dei quali si attiva il processo di ricerca. In questo modo, mutamenti che avvengono all’interno di una delle tre sfere tendono a trasmettersi alle altre, dando forma a un processo di “transizione senza fine” (*endless transition*), che richiede livelli più complessi e sofisticati di governo.



L’immagine della “tripla elica” sintetizza questo processo. In una società basata sulla conoscenza, università, governo e imprese operano e devono operare congiuntamente creando un “ambiente innovativo” in cui sia possibile sperimentare nuove e più efficaci modalità di cooperazione (*spin-off*, alleanze, laboratori pubblici e privati, ecc.), senza che nessuna delle tre componenti detenga un vero potere di controllo sulle altre.

Il modello della “tripla elica” – elaborato alla fine degli anni '90 da L. Leydesdorff¹⁷ e H. Etzkowitz – costituisce oggi un quadro di riferimento teorico generale ampiamente utilizzato nell’ambito degli STS. In particolare, trova applicazione nello studio dei sistemi nazionali o locali di ricerca e innovazione, delle relazioni comunicative tra università, imprese e amministrazioni, delle nuove modalità istituzionali e organizzative di promozione e gestione dei processi di ricerca.

¹⁷ Etzkowitz H., Leydesdorff L. (a cura di), *Universities in the Global Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, Cassel Academic, Londra, 1997

10. La scienza come mondo sociale

Negli anni '90, T.F. Gyerin¹⁸ propose un'interpretazione della scienza in quanto mondo sociale (*social world*), inteso come aggregato di persone che condividono un impegno a perseguire un comune obiettivo, che sviluppano ideologie per definire il proprio lavoro e che accumulano risorse per realizzarlo. Ogni mondo sociale si caratterizza per almeno tre proprietà: una segmentazione interna (che produce sub-mondi sociali); la presenza di aree di interazione con altri mondi sociali; una legittimazione, cioè un sistema di standard e di confini che determinano come il mondo sociale funziona e come si distacca dagli altri. La membership di ogni mondo sociale è fluida e non scontata, per cui una parte rilevante dell'attività di ciascun mondo consiste nel definire i propri confini rispetto agli altri.

Operando in questa direzione, il mondo sociale “scienza” entra in competizione con quelli delle altre professioni, attivando una “battaglia interprofessionale” che si sviluppa in tre principali arene: quella legale; quella dei media e dell'opinione pubblica; quella all'interno degli specifici luoghi di lavoro in cui agiscono rappresentanti di più professioni. Ogni mondo sociale produce proprie retoriche e strategie espressive per convincere i propri membri e i soggetti esterni in merito alla legittimità dei propri confini.

¹⁸ Gieryn T.F., “Boundaries of Science”, Jasanoff et al. (a cura di), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks, Sage, 1995

11. Altri approcci

Quelli presentati rappresentano i principali approcci elaborati nel campo delle scienze sociali e, in particolare, nella sociologia, per dare conto dei profondi mutamenti che caratterizzano la produzione scientifica e tecnologica.

Vi sono tuttavia altri approcci che, pur di minore impatto, hanno influenzato la ricerca in questo settore e che vale la pena quanto meno di richiamare.

➤ Il dono come principio organizzativo della scienza

Negli anni '60, W.O. Hagstrom¹⁹ ha elaborato un'interpretazione che pone l'atto del donare come principio organizzativo della scienza. Il riconoscimento di chi dona appare il fattore motivazionale fondamentale per la ricerca: il ricercatore dona i risultati della propria ricerca alla comunità scientifica, ottenendo in cambio riconoscimento. Intorno a questo nucleo, si costruisce un sistema di miti e narrazioni (quella, per esempio, dello scienziato disinteressato) che rafforzano l'intero processo. A questo sistema è applicabile la teoria del dono elaborata in ambito antropologico.

➤ Programma empirico del relativismo

Negli anni '80, H. M. Collins²⁰, anticipando gli approcci costruttivisti, propose i contenuti di un programma di ricerca – definito “programma empirico del relativismo” – nell'intento di delineare gli obiettivi della ricerca sociale nello studio della scienza. Tali obiettivi sono tre:

- dimostrare la flessibilità interpretativa dei risultati sperimentali, vale a dire la possibilità che questi si prestino a più di una interpretazione;
- analizzare i meccanismi attraverso i quali viene raggiunta la chiusura di questa flessibilità (ad esempio, come si risolvono le controversie);

¹⁹ Hagstrom W.O., *The Scientific Community*, Basic Books, 1965

²⁰ Collins H.M., *Changing Order*, The University of Chicago Press, 1985

- collegare questi meccanismi di chiusura alla più vasta struttura sociale (reputazione dello scienziato, capacità di un gruppo di imporre la propria visione, ecc.).

➤ **L'esternalismo**

Negli anni '90, M. Bunge²¹ tentò di tracciare una tipologia degli orientamenti assunti dalla comunità scientifica per definire i rapporti tra contesto sociale e comunità scientifica. Più che un approccio a sé stante, dunque, quello di Bunge costituisce un tentativo di ordinare le teorie sul rapporto tra scienza e società, a seconda del peso che esse riconoscono alla società di influenzare dall'esterno (da cui il termine "esternalismo") la scienza. Secondo questa tipologia, si possono identificare quattro versioni di esternalismo:

- esternalismo moderato locale – la conoscenza è socialmente condizionata dalla comunità scientifica che influenza i suoi membri;
- esternalismo moderato globale – la conoscenza è socialmente condizionata dalla società nel suo complesso che influenza i membri della comunità scientifica;
- esternalismo radicale locale – la conoscenza è sociale e la comunità scientifica costruisce idee scientifiche;
- esternalismo radicale o forte globale – la conoscenza è sociale e la società nel suo complesso costruisce idee scientifiche.

➤ **L'approccio femminista alle tecnologie**

Nell'alveo dell'approccio costruttivista, si è sviluppata una vasta letteratura sul rapporto tra genere e tecnologia, che ha dato progressivamente luogo a un approccio femminista alle tecnologie²². Questo approccio mette in rilievo alcuni elementi culturali che hanno caratterizzato lo sviluppo delle tecnologie:

- la tecnologia e le macchine sono state culturalmente associate al genere maschile;
- questa associazione appare connessa con una stereotipizzazione dei generi, in virtù della quale al genere femminile si associa la mancanza di analiticità, l'emozionalità e la debolezza, laddove la

²¹ Bunge M., "A Critical Examination of the New Sociology of Science", in *Philosophy of the Social Sciences*, 21, 1991

²² Wajcman J., "Feminist Theories of Technology", in Jasanoff et al. (a cura di), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks, Sage, 1995

- tecnologia appare legata alla razionalità e alla dimensione analitica, attribuite tradizionalmente al genere maschile;
- questa significazione della tecnologia appare il riflesso di opposizioni più profonde, quali quelle tra uomo/donna, scienza/sensualità, cultura/natura e cose/persona;
 - il significato delle tecnologie risulta dunque essere quello attribuito ad essa dalla cultura di genere maschile, mentre quella del genere femminile viene sopraffatta;
 - la scarsa rilevanza riconosciuta al differente significato che le donne attribuiscono alle tecnologie può determinare anche il verificarsi di effetti non previsti riguardo all'uso delle tecnologie stesse.

➤ **Gli studi socio-cognitivi dei processi di ricerca scientifica**

Questo filone di ricerca, sviluppatosi a partire dalla metà degli anni '80, grazie soprattutto ai lavori di autori quali N. Nersessian²³, L. Magnani e R. Giere, si propone di studiare i meccanismi socio-cognitivi collegati al processo di ricerca scientifico, mettendo al centro dell'attenzione elementi quali le pratiche di “*problem solving*”, il formarsi di “blocchi cognitivi”, l'utilizzo di differenti percorsi euristici alternativi, la costruzione dei modelli interpretativi o l'uso della metafora nella produzione di modelli teorici.

➤ **Il paradigma tecno-economico**

M. Castells²⁴, negli anni '90, propose una lettura dei mutamenti della scienza e della tecnologia riprendendo la nozione di “paradigma” elaborata da T. Kuhn²⁵. Un paradigma tecno-economico è un grappolo di innovazioni nel campo tecnico, organizzativo e gestionale i cui vantaggi non sono da rintracciare tanto in nuovi prodotti o sistemi, ma nella dinamica della struttura dei costi relativi tra tutti i possibili fattori di produzione. In ogni nuovo paradigma, pertanto, si registra la presenza di un “fattore chiave” caratterizzato dal fatto di costare progressivamente di meno e di essere disponibile universalmente. Il paradigma proprio della rivoluzione industriale moderna ha avuto come fattore chiave l'energia; quello che sta caratterizzando la fase attuale ha come fattore chiave l'informazione.

²³ Nersessian N., Magnani L., (a cura di), *Model-Based Reasoning: Science, Technology, and Values*, Kluwer, 2002

²⁴ Castells M., *The Rise of the Network Society*, Blackwell, 1996

²⁵ Kuhn T.S., *op- cit.*

Il nuovo paradigma si definisce per i seguenti elementi:

- differentemente dalle precedenti rivoluzioni tecnologiche, è la tecnologia che agisce sull'informazione e non viceversa;
- le nuove tecnologie presentano un alto livello di pervasività, in quanto ogni processo della vita sociale e collettiva è direttamente "formato", anche se non determinato, dalle nuove tecnologie, essendo l'informazione parte di ogni attività umana;
- le nuove tecnologie inducono una logica reticolare all'interno della vita sociale, economica e politica;
- il paradigma della tecnologia dell'informazione è basato sulla flessibilità; non solo i processi, ma anche le istituzioni possono essere modificate, destrutturate e ristrutturare a secondo di nuove esigenze;
- c'è una forte convergenza delle traiettorie di sviluppo delle differenti tecnologie (microelettronica, optoelettronica, telecomunicazioni, biotecnologie) le quali si integrano all'interno di sistemi tecnologici più complessi; da qui, nasce l'esigenza di ricercare nuove basi epistemologiche per la ricerca (epistemologia della complessità o del Caos).

Capitolo Secondo

Un quadro di riferimento per la ricerca sociale nello studio della scienza e della tecnologia

La sintesi appena presentata degli approcci elaborati in questi ultimi decenni nello studio della scienza e della tecnologia può forse disorientare chi, per la prima volta, si accosta a questo settore di ricerca.

In effetti, essa, pur nella sua brevità, permette di comprendere come non siano pochi i fattori di complessità con i quali bisogna fare i conti nello studio di questi fenomeni. Proviamo ad elencarne alcuni.

- **I rapporti tra scienza e tecnologia, da una parte, e società, dall'altra, sono divenuti, rispetto al passato, molto più articolati, complessi e difficili da penetrare.**

Scienza e tecnologia rappresentano oggi fattori di trasformazione così rilevanti e pervasivi che è difficile trattarle senza considerarle in rapporto ai grandi processi sociali in atto, quali possono essere la globalizzazione sociale, culturale ed economica, la crescita della soggettività degli individui, le relazioni tra Nord e Sud del pianeta, la frammentazione sociale o l'emergere di nuove forme di governo delle società. In questo senso, più che un settore specifico, scienza e tecnologia sembrano rappresentare chiavi di accesso per studiare l'evoluzione delle società contemporanee nel loro complesso.

- **Si sono enormemente ampliati i confini della sociologia della scienza e degli STS.**

Sono divenuti oggetto di analisi della ricerca sociale fenomeni in precedenza poco o per nulla presi in considerazione: le procedure di

laboratorio, le forme narrative di presentazione dei risultati delle ricerche, le relazioni sociali tra ricercatori, l'organizzazione interna delle istituzioni di ricerca, il controllo democratico sui processi di ricerca, le implicazioni sociali dei processi di brevettazione, l'interfacciamento uomo/macchina, il trasferimento tecnologico, i processi di innovazione, la valorizzazione delle conoscenze locali o la comunicazione scientifica. Di fatto, non c'è area del processo di produzione scientifica e tecnologica, dentro e fuori, a monte e a valle della *black-box*, che non sia oggi suscettibile di analisi da parte delle scienze sociali.

- **Il consolidamento degli STS ha portato a un grande incremento, ma anche a una forte frammentazione, degli approcci e dei metodi di ricerca.**

Come si è visto, i metodi, gli strumenti e i percorsi di ricerca adottati dalle scienze sociali si sono differenziati, divenendo spesso molto dissimili l'uno dall'altro. Quanto alle ricerche empiriche, ormai si dispone di una mole molto ampia di studi, analisi e dati a tutti i livelli: nella dimensione micro (ad esempio, le pratiche di laboratorio), in quella meso (ad esempio, il funzionamento delle istituzioni di ricerca) e in quella macro (ad esempio, l'evoluzione dei sistemi nazionali di ricerca). Pur rappresentando un fatto positivo, esso può costituire un fattore di disorientamento, in quanto tende a rendere molto frammentaria la base empirica di cui si dispone.

- **Si rileva una crescente domanda, indirizzata ai ricercatori sociali, di conoscenze ed informazioni di tipo *problem solving*.**

Decisori politici, manager di istituzioni di ricerca, enti finanziatori, amministrazioni pubbliche e organismi della società civile richiedono sempre più spesso alla ricerca sociale di produrre informazioni utili, ad esempio, a valutare la produzione scientifica e tecnologica, a migliorarne i meccanismi di gestione, a ridurre il peso degli ostacoli sociali, culturali e relazionali che la rallentano o a definire più ampie ed efficaci politiche della scienza. In questo settore, dunque, più che altrove, i ricercatori sociali sono chiamati ad assumere un ruolo propositivo anche nel campo del *policy making*, al fine di sostenere la ricerca scientifica e tecnologica che, in Europa e, soprattutto, in Italia, presenta in questi anni inquietanti segnali di crisi.

Per gestire al meglio questi fattori di complessità, i ricercatori sociali devono apprendere ad usare al meglio gli strumenti teorici e metodologici disponibili, strumenti che, come abbiamo visto, sono numerosi.

Il miglior modo per farlo è ovviamente rappresentato dal coinvolgimento in concrete esperienze di studio e di ricerca. Tuttavia, può anche essere utile disporre di una serie di nozioni e di suggerimenti in grado di aiutare a ottimizzare tali esperienze, ad indirizzare i percorsi di studio e ad incrementare la consapevolezza – spesso scarsa negli scienziati sociali – riguardo a come si scelgono, si applicano e si valutano le teorie e le metodologie che si intende adottare.

Per questo motivo, nelle pagine che seguono, si proporrà un “quadro” di possibili strumenti concettuali, certamente non esaustivo, che possa fungere da riferimento per chi intende operare in questo complesso e affascinante campo di ricerca.

Una premessa generale: l'uso degli approcci teorici nelle scienze sociali

Prima di passare a descrivere la struttura e i contenuti del quadro di riferimento, occorre fare una premessa generale riguardo all'uso degli approcci teorici nelle scienze sociali e, in particolare, nell'ambito della sociologia.

Semplificando alquanto, si può affermare che esistono due modi per usare un approccio teorico.

Il primo modo è quello di utilizzarlo come fosse un sistema teorico esclusivo, in grado di dare risposta, da solo, alle esigenze di interpretazione che possono emergere nel corso di una attività di ricerca.

Il secondo modo è quello di considerare i differenti approcci in termini relativistici, in quanto strumenti non esaustivi, da cui trarre – come suggeriva R.K. Merton – teorie a “medio raggio” compatibili con altre teorie, magari tratte da approcci teorici generali diversi.

Se si adotta la prima prospettiva – molto diffusa nelle scienze sociali – tutta l'attività di ricerca diventa più difficile:

- aderire a una scuola di pensiero o a una meta-teoria - di per sé legittimo e persino auspicabile – assume il carattere di una scelta di campo, da ribadire ogni volta attraverso il ricorso esclusivo a un determinato set di teorie le quali, in tal modo, diventano una sorta di “camicia di forza” da cui è impossibile liberarsi anche solo per un momento;
- allo stesso modo, i “classici” vengono quasi ad assumere il carattere di “divinità” da utilizzare nelle tante “guerre di religione” scoppiate in seno alle discipline sociali, come ad esempio, in sociologia, quella tra strutturalisti e fenomenologi o, nel campo della psicanalisi, quella tra freudiani e junghiani;
- adottando una visione assolutista della teoria, è difficile accumulare conoscenze, perché quelle prodotte nel contesto di altre scuole di pensiero non vengono giudicate attendibili o meritevoli di considerazione.

Adottando la seconda prospettiva, al contrario, il processo di ricerca tende a fluidificarsi:

- il confronto tra scuole di pensiero si “laicizza”, consentendo di concentrare l’attenzione, non sulle “fedi teoriche”, ma sugli oggetti, i fatti e le interpretazioni;
- i “classici”, fatti scendere dai loro piedistalli dove probabilmente loro stessi non vorrebbero stare, diventano fonti e ispiratori di principi da cui trarre liberamente idee, concetti e strumenti interpretativi;
- l’accumulazione delle conoscenze risulta facilitata, in quanto gli apparati teorici che le hanno prodotte vengono considerati compatibili, almeno fino a quando non forniscano, degli stessi fenomeni, interpretazioni tra loro contraddittorie.

Il quadro di riferimento presentato nelle pagine che seguono adotta questo secondo modo di utilizzare gli approcci teorici. Esso, infatti, cerca di inserire, all’interno di un unico “sistema”, strutture concettuali utilizzate o proposte nell’ambito di differenti approcci teorici, sia nel campo specifico degli STS, sia in quello più ampio della sociologia generale. L’obiettivo perseguito è valorizzare tutti i contributi teorici, in modo che possano essere messi in campo per lo scopo per il quale sono nati, vale a dire per spiegare e interpretare e non per oscurare i fenomeni sociali. Sarà scelta, poi, del singolo ricercatore, orientarsi verso l’una o l’altra struttura concettuale, scelta dettata, ad esempio, dagli obiettivi che egli intende perseguire o dal tipo di materiale empirico che dovrà trattare.

Il quadro di riferimento può quindi essere utilizzato in vari modi: per mettere ordine nella letteratura cui si vuole fare riferimento; per definire nuovi programmi di ricerca; per interpretare meglio i fenomeni indagati; per porsi nuove domande di ricerca; per selezionare gli approcci teorici da adottare.

L'articolazione del quadro di riferimento

Fatta questa indispensabile premessa, possiamo ora descrivere l'articolazione del quadro di riferimento qui proposto, che è composta da cinque insiemi.

A. Condizioni preliminari

Le condizioni preliminari costituiscono nozioni di cui chi si accosta agli STS deve essere consapevole, prima ancora di "concepire" una qualsiasi attività di ricerca in questo settore. Esse riguardano, più che i contenuti della ricerca, l'atteggiamento che il ricercatore deve assumere rispetto all'oggetto studiato.

B. Avvertenze o postulati

Riguardano le caratteristiche generali dei fenomeni sociali, caratteristiche che si manifestano, evidentemente, anche nel contesto degli STS e che spesso, nel fare ricerca, si tende a dimenticare.

C. Lezioni apprese o criteri euristici

Si tratta di indicazioni che aiutano il ricercatore ad organizzare la ricerca nel contesto degli STS e, più in generale, nel campo delle scienze sociali e che sono tratte dalla letteratura.

D. Prospettive

Ci si riferisce alle differenti prospettive da cui osservare la scienza e la tecnologia e che consentono di isolare o di far emergere "tipi" di fenomeni differenti.

E. Percorsi selettivi di ricerca

Sono le principali strade o strategie utilizzate dai ricercatori per accostarsi alla scienza e alla tecnologia.

A. Condizioni preliminari

A.1. La co-evoluzione tra scienza, tecnologia e società

La società, la scienza e la tecnologia si sviluppano all'interno di un unico processo co-evolutivo. Ogni fenomeno sociale implica il ricorso a un insieme di tecnologie; ogni forma di sviluppo tecnologico fa riferimento a fenomeni sociali.

Nel campo dei STS, è ormai acclarato, come una sorta di “presupposto” epistemologico, che la scienza, la tecnologia e la società evolvono insieme. Affermare un principio del genere potrebbe sembrare quasi banale o inutile, visto che la scienza e la tecnologia si producono all'interno della società. Invece, non è così.

In realtà, la consapevolezza che società, scienza e tecnologia sono strettamente legate l'una all'altra è maturata veramente solo negli ultimi decenni. Tant'è che molti degli approcci teorici elaborati nel campo degli STS (ad esempio, la *sociology of scientific knowledge* o gli approcci costruttivisti) si sono formati proprio a partire da questo punto, contrapponendosi alle tesi, fino ad allora dominanti, del determinismo scientifico e tecnologico, che affermavano, da una parte, una sostanziale “autonomia” della scienza e della tecnologia rispetto alle dinamiche sociali e, dall'altra, una capacità di queste ultime di “determinare” i fenomeni sociali.

D'altro canto, questo legame tra scienza, tecnologia e società è stato (e continua ancora ad essere) ancora scarsamente tematizzato dalla sociologia generale, come sembra anche suggerire il fatto che i principali manuali di sociologia (compresi i più validi, come quello curato dal sociologo britannico A. Giddens²⁶) dedicano poco spazio alla scienza e alla tecnologia, come se si trattasse di fenomeni che non riguardano la società.

²⁶ Giddens A., *Sociologia*, Il Mulino, Bologna, 1991

Ancora oggi, sia pur in modo implicito, continuano ad essere usate, nel discorso scientifico o in quello politico, tesi di tipo deterministico²⁷. Attenzione dunque: il rischio di pensare che scienza e tecnologia possano essere “più avanzate” delle società in cui si generano, o che ci possano essere società capaci di modificarsi senza che muti anche il loro sistema scientifico e tecnologico è sempre dietro l’angolo.

A.2. La parità tra fenomeni economici e fenomeni sociali

I fenomeni di natura sociale hanno un peso nella scienza e nella tecnologia quanto meno pari a quello dei fenomeni di natura economica.

Anche questa “condizione preliminare”, come quella precedente, non è affatto scontata ed è, anzi, un risultato degli STS di questi ultimi.

In effetti, per lungo tempo si è pensato che esistesse, per così dire, un rapporto privilegiato tra scienza ed economia, che si può schematizzare come un circolo: le esigenze economiche indirizzano la ricerca scientifica e tecnologica e quest’ultima consente di scoprire nuovi processi e nuovi prodotti che incrementano la competitività del sistema economico.

Gli STS mostrano, al contrario, come anche i fattori sociali giochino un ruolo importante, a volte anche decisivo, nel dare direzionalità alla ricerca scientifica e tecnologica e nel gestirne i risultati.

La scienza non è spinta solo da necessità economiche, ma anche da aspettative sociali diffuse, dalle rappresentazioni che la gente ha della scienza e della tecnologia, dalla conformazione della struttura familiare e sociale, dall’uso che le persone fanno degli strumenti tecnologici o dall’azione di lobby, soggetti e istituzioni, spesso mobilitati da motivazioni tutt’altro che economiche.

²⁷ Wyatt S., *The relevance of research: the example of STS*, Paper presentato al convegno internazionale “La responsabilità tecnologica. Pertinenza della ricerca, dialogo sociale, competitività ed equità”, CERFE, Roma, dicembre 2004

Gli studi empirici in proposito non mancano e riguardano, ad esempio, l'influenza dell'opinione pubblica su alcuni settori di ricerca, il peso dei soggetti sociali o collettivi nella determinazione delle traiettorie della ricerca scientifica e tecnologica o la rilevanza della cultura dei ricercatori, della loro appartenenza sociale e del loro inserimento in reti comunicative.

Perché è importante richiamare questo principio di parità? Lo è perché va contro il senso comune. Basti pensare, ad esempio, che in tutti i giornali quotidiani i temi relativi alla scienza e alla tecnologia sono trattati nelle pagine economiche o che i programmi governativi a sostegno della scienza e della tecnologia (compreso quello italiano) le vedono soprattutto in rapporto al sistema economico e quasi mai in funzione dello sviluppo sociale o in relazione a fenomeni sociali.

Il principio di parità, infine, risponde a una generale esigenza anti-riduzionistica. Si tratta, in altre parole, di combattere la tendenza a ricercare spiegazioni nei livelli di realtà "più bassi" o diversi rispetto ai fenomeni studiati, per cui si cerca di interpretare i fenomeni psicologici "riducendoli" alla sola dimensione biologica o, appunto, i fenomeni di natura sociologica riportandoli alla sola dimensione economica.

B. Avvertenze e postulati

B.1. Il postulato antropologico o dell'attore

La scienza e la tecnologia, come ogni fenomeno sociale, sono prodotti da concreti attori, individuali e collettivi. Non esistono processi scientifici o tecnologici che non passano, per realizzarsi, attraverso l'azione di specifici soggetti. Per studiare la scienza e la tecnologia, pertanto, occorre osservare gli attori, le loro azioni e i risultati delle loro azioni.

Per molto tempo, nell'ambito della sociologia, hanno dominato teorie generali che rappresentavano le società come se fossero "senza attori". La più influente è stata indubbiamente quella proposta, a partire dalla fine degli anni '40 del secolo scorso, dallo struttural-funzionalismo, che ha avuto in T. Parsons il principale rappresentante, la cui tradizione è poi

confluita nella sociologia dei sistemi elaborata da N. Luhmann. In questa prospettiva, i soggetti appaiono come entità marginali e ininfluenti, chiamate solo a conformarsi agli imperativi normativi del sistema sociale. Ogni scarto individuale rispetto alle norme sociali è interpretato come una forma di devianza, cui la società reagisce “riaffermando” il proprio sistema normativo (modelli culturali, comportamentali, ecc.).

A partire dagli anni '80, si è riscoperto il peso degli attori sociali²⁸, non solo in quanto soggetti capaci di autonomia rispetto alle norme, ma anche come “produttori” di nuove forme sociali e quindi anche di nuove norme.

Questo passaggio si registra, nello stesso periodo, anche negli STS. Quasi tutti gli approcci alla scienza e alla tecnologia elaborati negli ultimi trent'anni (SCOT, ANT, *New Production of Knowledge*) hanno messo in primo piano il tema degli attori, mostrando, non solo come la scienza sia frutto dei loro concreti comportamenti, ma anche che i soggetti coinvolti nei processi scientifici e tecnologici sono sempre più numerosi e diversificati.

Il postulato antropologico può dunque essere utile, quando si studiano fenomeni relativi alla scienza e alla tecnologia, per porsi alcune importanti domande: Chi sono gli attori coinvolti? Quali sono le loro caratteristiche? Qual è la loro cultura? Quali obiettivi perseguono e attraverso quali strategie?

B.2. Il postulato diacronico o del tempo

La scienza e la tecnologia, come ogni fenomeno sociale, hanno uno sviluppo nel tempo e possono essere interpretate solo tenendo presente la loro evoluzione.

In sociologia, come in altre discipline sociali, c'è un'accentuata tendenza a dare rilevanza alla dimensione sincronica e a sottovalutare quella diacronica. Anche questo, in gran parte, è dovuto al dominio esercitato per lungo tempo dagli approcci funzionalisti, strutturalisti e sistemici. Tali approcci vedevano la società come un sistema “omeostatico”, capace cioè di ritrovare continuamente il proprio equilibrio e di riprodursi

²⁸ Si parla qui di una riscoperta, visto che una sociologia dell'azione era comunque presente nella tradizione di questa disciplina, in particolare in autori quali M. Weber o G. Simmel.

indefinitivamente nel tempo. In questa prospettiva, perché dare rilevanza allo scorrere del tempo?

Oggi, in tutte le scienze sociali, con la “riscoperta” degli attori, si sta anche imparando a riconoscere il valore del tempo e delle trasformazioni, non solo di breve o medio termine, ma anche di lungo periodo, come mostrato dalla “sociologia processuale” di N. Elias.

Questo vale anche per la scienza e la tecnologia. Le loro traiettorie e le modalità con cui esse funzionano evolvono sulla spinta di processi sociali e sulla base di fatti ed eventi contingenti che si sviluppano nel tempo.

Non è un caso, peraltro, che molti sforzi condotti nell’ambito degli STS siano stati rivolti a ricostruire, in chiave sociologica, la storia della scienza e della tecnologia o a studiare in che modo siano nate e si siano stabilizzate alcune tecnologie, come la bicicletta, la lampadina elettrica, la rete internet e persino alcuni tipi di droghe sintetiche (si vedano, ad esempio, gli studi prodotti nell’ambito delle differenti scuole costruttiviste). A sostenere questo orientamento nell’ambito della sociologia è stata anche l’esistenza di una ricca tradizione di studi storiografici sulla scienza e sulla tecnologia che si è andata ulteriormente raffinandosi nel corso degli ultimi decenni.

Il postulato diacronico aiuta dunque chi fa ricerca nel campo degli STS a non trascurare gli aspetti diacronici del fenomeno indagato, essenziali per poterlo interpretare, ponendosi domande quali: Quando il fenomeno ha avuto origine? In quale contesto? Come si è evoluto? Quali attori sono entrati progressivamente in gioco?

B.3. Il postulato ecologico o del contesto

La scienza e la tecnologia, come ogni fenomeno sociale, avvengono in un luogo specifico e in un contesto sociale dato.
--

Come si è visto, i fenomeni sociali sono “prodotti” dagli attori (individui, gruppi sociali, attori collettivi, ecc.) i quali, oltre che in un “tempo”, agiscono anche in uno “spazio” fisico e in uno specifico contesto sociale.

Nel campo delle STS, non sempre si traggono le dovute conseguenze da questa constatazione, apparentemente ovvia. Spesso, si tende a pensare che l'attività dei ricercatori non sia influenzata, anche nel merito, dal contesto (nazionale, organizzativo, fisico, territoriale) in cui essa prende corpo e che, semmai, si "localizzi" solo quando si incarna in processi di sviluppo tecnologico.

Al contrario, il contesto fisico e sociale è sempre rilevante nel dare forma ai fenomeni sociali. Anzi, nel caso della scienza e della tecnologia, il contesto appare ancora più decisivo, perché caratterizzato, più che per altri fenomeni sociali, dalla copresenza di due dimensioni spaziali – quella globale e quella locale – che interagiscono tra loro continuamente.

Scienza e tecnologia sono, per certi versi, fenomeni "glocali"²⁹, cioè locali e globali insieme, che si alimentano di input (idee, informazioni, materiali, modelli di comportamento, ecc.) provenienti da entrambe le dimensioni e in grado di produrre effetti su entrambe le dimensioni. Comprendere questa complessa dinamica rappresenta forse uno dei principali compiti che gli STS sono oggi chiamati ad assumere, anche al fine di trovare strumenti più avanzati per sostenere la ricerca scientifica e tecnologica.

In questa stessa prospettiva occorre considerare anche il peso che hanno sul procedere della scienza e della tecnologia i sistemi normativi e istituzionali all'interno delle quali esse si sviluppano. Spesso, tali sistemi producono ostacoli, rigidità e rallentamenti di varia natura (burocratica, organizzativa, economica, comunicativa) che incidono fortemente sulla competitività dei sistemi nazionali di ricerca e delle istituzioni scientifiche e di sviluppo tecnologico.

B.4. Il postulato del carattere stratificato dell'attore

La scienza e la tecnologia, come ogni fenomeno sociale, sono influenzate, direttamente o indirettamente, dalle componenti "non sociali" attive negli individui, come quelle connesse con i livelli psicologici, etologici o neuronali.

²⁹ Robertson, R. "Glocalization: time-space and homogeneity-heterogeneity", in Featherstone M., Lash S., Robertson R. (a cura di), *Global Modernities*, Sage, London, 1995

Questo postulato ci porta, per così dire, alle frontiere della ricerca sociale e quindi anche alle frontiere degli STS. Gli attori sociali sono entità complesse e stratificate, che racchiudono in sé, non solo componenti sociali, ma anche “non sociali”, come la struttura biologica, la dimensione ecologica o quella legata all’inconscio.

Molti fenomeni sociali non hanno dunque un’origine sociale, ma rappresentano modalità di gestione sociale di input che provengono da queste componenti “non sociali”.

Si considerino, ad esempio, il ciclo biologico veglia/sonno (che incide, ad esempio, su tutta l’organizzazione del tempo e degli spazi sociali), le pulsioni etologiche legate all’aggressività, alla cooperazione o alla sessualità, le paure e le angosce provenienti dall’inconscio o le strutture più profonde della cultura (quali i miti, i simboli e i comportamenti rituali). Peraltro, è stata proprio la scienza, attraverso le neuroscienze, ad esempio, o le scoperte in campo medico, ad aver mostrato quanto questi aspetti influenzino la vita quotidiana degli individui.

Secondo alcuni sociologi – ad esempio, P. Berger³⁰ – la società, nel suo insieme, può essere considerata come una “tecnologia” messa a punto dalla specie umana per controllare e stabilizzare questi fattori, interni ed esterni all’uomo, attraverso sistemi di mediazione sociale (norme, modelli di relazione, modelli di comportamento, specifiche forme simboliche ed espressive, ecc.) sempre più sofisticati e complessi.

Resta da chiedersi se è utile prendere in considerazione questi aspetti quando si parla di scienza e di tecnologia.

Il postulato qui proposto suggerisce che, non solo è utile, ma, in certi casi, quasi inevitabile. Molti fatti sociali relativi alla scienza e alla tecnologia difficilmente possono essere interamente compresi se non vengono riconosciuti anche come espressione delle componenti “non sociali” attive nella società. Pensiamo, ad esempio, ai meccanismi di gratificazione e di riconoscimento messi al centro della teoria normativa di R.K. Merton o della teoria del dono elaborata da W.O. Hagstrom; alle forme di angoscia collettiva (a volte di tipo quasi millenaristico) che emergono di fronte all’accresciuto potere della tecnologia sugli eventi naturali e che incidono pesantemente sulla visione della scienza e della tecnologia da parte di ampi settori dell’opinione pubblica. E ancora, consideriamo le sofisticate forme di “sincronizzazione” anche emotiva e affettiva coinvolte nei meccanismi di cooperazione tra ricercatori,

³⁰ Berger P.L., *Il brusio degli angeli*, Il Mulino, Bologna, 1995

soprattutto quando tale cooperazione si sviluppa in contesti multiculturali o i complessi sistemi di regolazione sociale dell'aggressività implicata nel confronto scientifico, spesso altamente conflittuale.

C. Lezioni apprese o criteri euristici

C.1. Il criterio dell'incertezza

La scienza e la tecnologia sono processi che scaturiscono dalle interazioni di un ampio e variabile insieme di attori individuali e collettivi (ricercatori, tecnici, istituti di ricerca, decisori, comunicatori, organizzazioni della società civile, ecc.). Tali interazioni coinvolgono tutte le "dimensioni" dei soggetti umani (progetti, intenzionalità, linguaggi, rappresentazioni sociali, aspettative, forme di organizzazione, ecc.). Per questo motivo, le linee di evoluzione della scienza e della tecnologia non sono predeterminate, ma incerte e prevedibili solo in termini probabilistici.

Il criterio dell'incertezza serve per sintetizzare una delle principali acquisizioni fatte dalle scienze sociali nel campo degli STS.

Per molto tempo, la scienza e la tecnologia sono apparse come processi "auto-propulsivi". Si riteneva, cioè, che, procedendo per prove ed errori ed usando la bussola della "razionalità scientifica", esse alla fine fossero sempre in grado di identificare, di volta in volta, le migliori soluzioni (teorie, modelli, tecnologie, materiali, ecc.) e di imboccare la strada evolutiva ottimale.

Gli STS hanno dimostrato l'infondatezza di questa rappresentazione, mettendo in luce come il procedere della scienza e della tecnologia, oltre a seguire una propria logica intrinseca, fosse comunque permeata anche dalle stesse logiche, caratterizzate dalla "razionalità limitata", che presiedono alla vita sociale (quelle che, in ambito epistemologico, vengono indicate come "logiche deontiche") legate ad elementi fluttuanti e instabili come le intenzionalità, l'adesione alle norme o le pratiche sociali e comunicative.

Le linee di sviluppo scientifico e tecnologico sono, pertanto, intrinsecamente incerte e non prevedibili, se non probabilisticamente. Nessuno può infatti dire quali saranno gli esiti futuri dell'enorme e complessa mole di interazioni sociali, scambi comunicativi e atti sociali che consentano quotidianamente alla scienza e alla tecnologia di evolvere, anche perché molti di questi esiti costituiscono effetti non previsti e non voluti di atti intenzionali. R. Baldissera³¹ ne mostra un esempio trattando degli incidenti tecnologici, i quali, il più delle volte, non sono da attribuire ad errori o a guasti tecnologici, ma costituiscono conseguenze impreviste di procedure stabilite e "razionali".

Questo non significa affatto che la scienza e la tecnologia procedano in modo casuale (lo dimostra, peraltro, lo stesso avanzamento scientifico). Molti studiosi – ad esempio, i sostenitori della SSK – affermano, al contrario, che, se la scienza e la tecnologia possono progredire, è proprio perché la razionalità scientifica e tecnologica si esercita all'interno di sistemi di relazione sociale che rendono possibile, ad esempio, il confronto tra "pari" (passaggio necessario per la validazione dei fatti scientifici), la comunicazione all'interno delle pratiche di laboratorio o la cooperazione tra ricercatori per raggiungere comuni obiettivi di ricerca.

C.2. Il criterio della potenzialità

Uno dei modi migliori per conoscere gli attori dell'arena scientifica e tecnologica può essere quello di tentare di capire quali siano, in senso lato, i loro progetti, o il loro progetto, e di interpretare la loro intenzionalità più o meno nascosta, che è legata a una posta in gioco. Si tratta, in sostanza, di dare maggiore importanza a ciò che non è ancora accaduto e sta per accadere (il "già e non ancora" dei filosofi ermeneutici) e a ciò che nel reale è in potenza, piuttosto che a quanto è già in atto.

Se, della vita sociale, esistesse solo ciò che è già codificato, condiviso e visibile (come, in parte, pensavano gli struttural-funzionalisti), allora le società umane non evolverebbero mai. Esse mutano perché i soggetti hanno una attitudine "pro-attiva", vogliono cioè continuamente cambiare la realtà. Per questo, essi producono quelle che alcuni autori – ad esempio,

³¹ Baldissera R., *La tecnologia difficile: da Seveso a Chernobyl*, Tirrenia, Torino, 1992

H. White³² – definiscono "azioni nuove" (*fresh actions*), azioni, cioè, che cercano di tradurre in fatti le loro intenzionalità.

Il principale fattore che spinge gli attori a cercare di modificare la realtà, da soli o agendo collettivamente con altri attori, è rappresentato dalla percezione dei rischi che possono toccarli, direttamente o indirettamente, rischi che, pertanto, costituiscono la "posta in gioco" implicata nelle loro azioni.

La scienza e la tecnologia sono uno degli ambiti sociali in cui le intenzionalità degli attori contano di più.

Prima di diventare paper, protocolli scientifici, oggetti, norme e regole esplicite, risorse materiali, e così via, la scienza e la tecnologia sono intenzioni, aspirazioni, intuizioni, aspettative, progetti e orientamenti all'azione. Solo una parte di questo materiale "entrerà" effettivamente nella scienza o tenderà di concretizzarsi in tecnologie.

Senza questa "azione nuova", non si hanno, né la scienza, né la tecnologia. Il suo peso e il suo ruolo saranno poi interpretati in modi diversi a seconda degli approcci adottati: nel caso della Action Network Theory, ad esempio, con la formazione di network di agenti a sostegno di un fatto o di un prodotto scientifico e tecnologico; nel caso della teoria di P. Bourdieu, con le azioni rivolte a redistribuire il capitale disponibile all'interno del campo scientifico; nel caso delle tesi di M. Castells sul passaggio di "paradigma tecno-economico", come effetto dei processi di destrutturazione e ristrutturazione delle reti e delle organizzazioni sociali; o, nel caso delle posizioni di T.F. Gyerin, come continua ridefinizione dei confini della scienza.

Nonostante la loro diversità, tutti gli approcci alla scienza e alla tecnologia riconoscono comunque il fatto che, dietro queste azioni, esistono intenzionalità, le quali si formano, si connettono tra loro raggrumandosi intorno a una serie di "poste in gioco" che costituiscono, per così dire, il "ponte" che collega il mondo delle intenzioni a quello delle azioni.

Studiare questi meccanismi è importante, non solo per interpretare correttamente i processi che stanno avvenendo, ma soprattutto per capire quale potrà essere il futuro della ricerca e, con esso, anche il nostro futuro.

³² White H., *Identity and control*, Princeton University Press, 1988

C.3. Il criterio dell'effettività

I processi attraverso i quali i fatti scientifici e tecnologici si producono, pur implicando elementi non tangibili connessi con le intenzionalità e la dimensione cognitiva degli attori che in questi processi sono coinvolti, lasciano comunque tracce tangibili nella realtà, che possono essere oggetto di studio scientifico.

Questo criterio è, in qualche modo, il corollario di quello precedente e riprende, ampliandolo, quanto già affermato da B. Latour.

I processi di costruzione della scienza e della tecnologia rappresentano fenomeni sociali prodotti dall'azione degli attori sociali. Essi possono essere pertanto analizzati solo attraverso il ricorso alle logiche proprie della ricerca sociale.

Tali processi, tuttavia, si stabilizzano, dando forma a realtà definite e concluse, vale a dire i fatti scientifici e gli oggetti tecnologici, i quali, pur non perdendo la loro natura sociale, possono essere avvicinati anche ricorrendo alle logiche proprie della scienza e della tecnologia.

L'elemento importante da sottolineare – e che giustifica l'inserimento di un "criterio di effettività" – è che anche gli aspetti più instabili e non tangibili (intenzionalità, aspettative, orientamenti, valori, sentimenti, ecc.) di cui è intrisa l'azione degli attori sociali lasciano tracce sulla realtà sociale. Per questo motivo, essi possono essere studiati con gli strumenti della statistica, della sociologia o della economia.

Questo criterio, in fondo, non fa altro che prendere atto della visibile incidenza di questi materiali cognitivi nella produzione della scienza e della tecnologia, siano essi, ad esempio, gli "imperativi istituzionali" di R.K. Merton, i quali, tuttavia, prima di essere "istituzionali", sono intenzionalità specifiche degli attori, o i *technological framework* messi in rilievo nell'approccio SCOT. In questo senso, lo studio della scienza e della tecnologia può anche prescindere da dati quantitativi (ad esempio, di carattere scientometrico o relativi alle brevettazioni) le quali costituiscono anch'essi i segni tangibili di processi di natura cognitiva.

D. Prospettive

Si possono identificare quattro principali prospettive da cui osservare la scienza e la tecnologia, ognuna delle quali consente di far emergere diversi “tipi” di fenomeni.

D.1. La prospettiva della relazionalità

La prima prospettiva di analisi è quella che mette in luce soprattutto le relazioni tra attori.

Il riconoscimento della rilevanza di questo tipo di fenomeni nei processi di produzione scientifica e tecnologica accomuna tutte le principali “scuole” di STS (ANT, SCOT, *New Production of Knowledge*, ecc.) e costituisce forse il principale oggetto di studio in questo settore di studi.

L’attenzione, in particolare, è rivolta ad analizzare, attraverso differenti angolazioni e con diverse strumentazioni concettuali, come specifiche relazioni tra attori, istituzioni, reti di soggetti diano forma ai progetti, agli eventi e ai fatti della scienza e della tecnologia e in che modo l’evoluzione scientifica e tecnologica rifletta il mutare nel tempo di queste relazioni.

D.2. La prospettiva della cognitività

La seconda prospettiva è quella che fa emergere soprattutto i fenomeni cognitivi (idee, rappresentazioni sociali, aspettative, intenzionalità, ecc.) coinvolti nel processo di ricerca scientifico e tecnologico.

Anche questo è un importante portato degli avanzamenti nel campo degli STS. Da Merton in poi, in effetti, tutta la ricerca in questo settore si è rivolta a mostrare come i “materiali cognitivi” di natura sociale non fossero affatto espulsi dal procedimento scientifico o “messi da parte”, ma entravano al suo interno e, addirittura, come già accennato, lo rendevano addirittura possibile.

In questo contesto, si possono citare, come esempi, i numerosi studi sulle visioni e gli orientamenti del pubblico nei confronti della scienza e della tecnologia, sui paradigmi cognitivi dei ricercatori, sulle differenti rappresentazioni delle tecnologie nei diversi gruppi sociali (di particolare interesse, ad esempio, le analisi realizzate nell’ambito dell’approccio

SCOT o in quello degli approcci femministi alla tecnologia), sulla percezione del rischio tecnologico o sugli ostacoli cognitivi nei processi di innovazione nelle organizzazioni e nelle imprese.

D.3. La prospettiva della dinamicità

La terza prospettiva mette in luce le modalità attraverso le quali gli attori coinvolti si attivano per dare una direzione al processo di ricerca scientifica e tecnologica, mettendo in campo, accumulando e spendendo “energie” (psichiche, materiali, relazionali, conoscitive, finanziarie, ecc.)

Gli approcci di STS maturatisi negli ultimi anni sembrano in effetti concordare sull'importanza da attribuire alla mobilitazione delle risorse nel campo della scienza e della tecnologia. Nelle tesi di Bourdieu questo aspetto è messo maggiormente in evidenza; non a caso, egli usa espressioni come “campo di forze” e capitale, proprio per indicare la messa in gioco di energie personali e collettive, tangibili e intangibili. Questa stessa attenzione si ritrova in altri approcci (SCOT, ANT, l'approccio della Tripla Elica). Pure gran parte degli studi (a metà tra la sociologia e le scienze politiche) sui sistemi nazionali di ricerca, sulle reti di ricerca o sui centri di eccellenza dà particolare rilievo all'aspetto delle risorse.

Secondo questa prospettiva è anche possibile analizzare il comportamento di individui, gruppi e reti dal punto di vista, ad esempio, della loro volontà di agire, di comunicare con altri soggetti esterni o di assumere atteggiamenti di chiusura o di apertura nei confronti di apporti provenienti dal di fuori, assumendo questi elementi anche come fattori misurabili che incidono sulla qualità della ricerca.

D.4. La prospettiva dell'identità

La quarta prospettiva consente di focalizzare l'attenzione soprattutto sulle strategie adottate dagli attori nel tentativo di mettere sotto controllo l'ambiente in cui operano e le strategie adottate dagli altri soggetti.

Tali azioni e strategie, realizzati da singoli ricercatori, istituti di ricerca, università, agenzie pubbliche e private, laboratori, ma anche da soggetti non direttamente coinvolti nella produzione scientifica e tecnologica (comunicatori, comunità locali, enti locali, ecc.) possono ovviamente essere orientate a perseguire obiettivi anche molto differenti (accesso alle risorse,

riconoscimento sociale, protezione dai rischi tecnologici, controllo esclusivo su specifici domini disciplinari e professionali, ecc.), compreso, ovviamente, quello di affermare e validare i fatti scientifici o di affermare determinate tecnologie.

Il ricorso al concetto di identità è qui proposto facendo riferimento alle tesi della sociologia di scuola fenomenologica (in particolare, di T. Luckmann) che considera l'identità come il processo attraverso il quale un individuo o un attore collettivo cerca di controllare l'ambiente sociale e fisico in cui opera, attraverso differenti strumenti, quali la conoscenza, l'influenza personale, l'esecuzione di progetti orientati a un fine, la gestione dei conflitti o il potere di cui dispone.

E. Percorsi selettivi di ricerca

Si possono isolare tre principali strategie di ricerca utilizzate dai ricercatori per accostarsi alla scienza e alla tecnologia.

E.1. Il percorso costruttivista

Il percorso costruttivista si caratterizza per la rilevanza riconosciuta ai soggetti e agli attori sociali, ai loro comportamenti, ai significati che essi producono, ai fluttuanti mutamenti che li caratterizzano. Oltre che negli approcci esplicitamente costruttivisti (SCOT, ANT, ecc.), questo percorso si ritrova anche in alcuni aspetti della *New Production of Knowledge*, nelle tesi femministe o nel programma empirico del relativismo. Come si è visto, questi approcci pongono particolare attenzione sulle modalità con cui si formano reti di attori orientate alla produzione scientifica e tecnologica, sulle strategie cognitive e operative che li caratterizzano e sui fattori che determinano il successo di una delle reti sull'altra. Il punto centrale, pertanto, del percorso costruttivista è che la scienza e la tecnologia comportano necessariamente un processo di "significazione" dei fatti scientifici e tecnologici che avviene attraverso l'attivazione di "contesti" di significato più generali, che non concernono solo la scienza o la tecnologia.

E.2. Il percorso critico

Il percorso di ricerca critico tende a focalizzare l'attenzione sulle dinamiche di potere e sui conflitti esistenti tra individui, entità collettive, istituzioni e gruppi sociali. Si ritrovano evidenti tracce di un percorso di questo tipo, ad esempio, negli studi che mettono in evidenza il rapporto tra il buon esito di una tecnologia e la vittoria di una rete di attori sulle altre, nelle posizioni che collegano l'avanzamento della scienza e della tecnologia con le lotte interprofessionali o interdisciplinari o nelle tesi che accentuano il carattere conflittuale dei processi di determinazione dei fatti scientifici. In generale, il percorso critico appare rilevante ogni volta che ci si interroga sui fattori che determinano il successo di una teoria scientifica, fattori che non sono solo legati alla sua qualità intrinseca, ma anche alle dinamiche sociali che si attivano intorno ad essa, per sostenerla o per confutarla.

E.3. Il percorso della complessità

Questo percorso si caratterizza per l'attenzione che esso rivolge ai fattori di complessità del "campo scientifico e tecnologico". In realtà, esso non si caratterizza per un approccio unitario. Una strada in questa direzione, ad esempio, è rappresentata dall'adozione di concetti "sistemici". Tale impostazione è dominante, ad esempio, nel modello "Triple Helix", in cui il differenziato insieme di attori, individui e istituzioni coinvolti, direttamente o indirettamente, nella scienza e nella tecnologia, è raggruppato in soli tre sistemi (quello dell'università, quello dell'impresa e quello del governo). Tale approccio consente di cogliere l'emergere di nuove forme istituzionali (regole, modelli di azione, organizzazioni, ecc.) che si sviluppano all'intersezione tra i sistemi e di analizzare, anche in termini quantitativi, la fitta rete di relazioni comunicative tra i vari attori. Un'altra strada – molto differente da quella precedente – è quella che focalizza l'attenzione sugli aspetti non voluti dell'azione sociale, mettendo in luce quanto essi siano poi, non il frutto di errori di valutazione da parte dei differenti attori o di elementi di irrazionalità presenti nell'azione, bensì un esito della complessità che si produce quando il numero di soggetti che entrano in gioco diventa molto elevato. Si situano su questa linea, ad esempio, molti studi nel campo della produzione dei rischi tecnologici.

SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO

Nel complesso, il quadro di riferimento presentato nelle pagine precedenti si articola nel modo che segue.

<p style="text-align: center;">A. CONDIZIONI PRELIMINARI</p>	<p>A.1. La co-evoluzione tra scienza, tecnologia e società La società, la scienza e la tecnologia si sviluppano all'interno di un unico processo co-evolutivo. Ogni fenomeno sociale implica il ricorso a un insieme di tecnologie; ogni forma di sviluppo tecnologico fa riferimento a fenomeni sociali.</p> <p>A.2. La parità tra fenomeni economici e fenomeni sociali I fenomeni di natura sociale hanno un peso nella scienza e nella tecnologia quanto meno pari a quello dei fenomeni di natura economica.</p>
<p style="text-align: center;">B. AVVERTENZE E POSTULATI</p>	<p>B.1. Il postulato antropologico o dell'attore La scienza e la tecnologia, come ogni fenomeno sociale, sono prodotti da concreti attori, individuali e collettivi. Non esistono processi scientifici o tecnologici che non passano, per realizzarsi, attraverso l'azione di specifici soggetti. Per studiare la scienza e la tecnologia, pertanto, occorre osservare gli attori, le loro azioni e i risultati delle loro azioni.</p> <p>B.2. Il postulato diacronico o del tempo La scienza e la tecnologia, come ogni fenomeno sociale, hanno uno sviluppo nel tempo e possono essere interpretate solo tenendo presente la loro evoluzione.</p> <p>B.3. Il postulato ecologico o del contesto La scienza e la tecnologia, come ogni fenomeno sociale, avvengono in un luogo specifico e in un contesto sociale dato.</p> <p>B.4. Il postulato del carattere stratificato dell'attore La scienza e la tecnologia, come ogni fenomeno sociale, sono influenzate, direttamente o indirettamente, dalle componenti "non sociali" attive negli individui, come quelle connesse con la struttura biologica, la dimensione etologica o l'inconscio.</p>

<p style="text-align: center;">C. LEZIONI APPRESE O CRITERI EURISTICI</p>	<p>C.1. Il criterio dell'incertezza La scienza e la tecnologia costituiscono processi che scaturiscono dalle interazioni di un ampio e variabile insieme di attori individuali e collettivi (ricercatori, tecnici, istituti di ricerca, decisori, comunicatori, organizzazioni della società civile, ecc.). Tali interazioni coinvolgono tutte le "dimensioni" dell'attore (progetti, intenzionalità, linguaggi, rappresentazioni sociali, aspettative, ecc.). Per questo motivo, le linee di evoluzione della scienza e della tecnologia non sono predeterminate, ma incerte e prevedibili solo in termini probabilistici.</p> <p>C.2. Il criterio della potenzialità Uno dei modi migliori per conoscere gli attori dell'arena scientifica e tecnologica può essere quello di tentare di capire quali siano, in senso lato, i loro progetti, o il loro progetto, e di interpretare la loro intenzionalità più o meno nascosta, la quale è legata a una posta in gioco. Si tratta, in sostanza, di dare maggiore importanza a ciò che non è ancora accaduto e sta per accadere (il "già e non ancora" dei filosofi ermeneutici) e a ciò che nel reale è in potenza, piuttosto che a quanto è già in atto.</p> <p>C.3. Il criterio dell'effettività I processi attraverso i quali i fatti scientifici e tecnologici si producono, pur implicando elementi non tangibili connessi con le intenzionalità e la dimensione cognitiva degli attori che in questi processi sono coinvolti, lasciano comunque tracce tangibili nella realtà, che possono essere oggetto di studio scientifico.</p>
<p style="text-align: center;">D. PROSPETTIVE</p>	<p>D.1. La prospettiva della relazionalità Le relazioni tra attori implicati nel campo della scienza e della tecnologia.</p> <p>D.2. La prospettiva della cognitività Il materiale cognitivo (idee, rappresentazioni sociali, intenzionalità, ecc.) degli attori coinvolti nel processo di ricerca scientifica e tecnologica.</p> <p>D.3. La prospettiva della dinamicità Le modalità attraverso le quali gli attori coinvolti si attivano per dare una direzione al processo di ricerca scientifica e tecnologica, mettendo in campo, accumulando e spendendo "energie" (psichiche, materiali, relazionali, conoscitive, finanziarie, ecc.).</p>

	<p>D.4. La prospettiva dell'identità Le strategie adottate dagli attori nel tentativo di mettere sotto controllo l'ambiente in cui operano e le strategie adottate dagli altri soggetti.</p>
<p>E. PERCORSI SELETTIVI DI RICERCA</p>	<p>E.1. Il percorso costruttivista È incentrato sullo studio degli attori.</p> <p>E.2. Il percorso critico È focalizzato sullo studio dei conflitti.</p> <p>E.3. Il percorso della complessità È volto all'analisi dei fattori di complessità insiti nei processi di ricerca scientifica e tecnologica.</p>

Capitolo Terzo

Risorse e opportunità

Associazioni e reti di ricerca

Nel campo degli STS, le principali reti associative internazionali sono le seguenti:

- la European Association for the Study of Science and Technology (EASST), fondata nel 1981, che raccoglie scienziati sociali europei provenienti da differenti discipline (www.easst.net);
- la Society for Social Studies of Science (4S), che raccoglie studiosi di tutti i continenti (www.4sonline.org/index.htm);
- il Sociology of Science and Technology Network (SSTNET), costituitosi in seno alla European Sociological Association (ESA) (sstnet.iscte.pt);
- la European Inter-University Association on Society, Science and Technology (ESST), un consorzio che raccoglie 15 università europee (www.esst.uio.no);
- la Society for Social Implication of Technology (SSIT) (policy.rutgers.edu/andrews/projects/ssit/ssitbiz.html).

Presso la International Sociological Association è attivo il Research Committee on Sociology of Science and Technology (www.ucm.es/info/isa/rc23.htm), mentre presso la International Political Science Association (IPSA) è attivo il Research Committee on Science and Politics (www.ipsa.ca/en/research/directory.sciencepolitics.asp).

In Italia è in via di costituzione un comitato di ricerca sulla scienza e la tecnologia presso l'Associazione Italiana di Sociologia (AIS) (www.ais-sociologia.it).

Riviste scientifiche

Tra le riviste di studi sociali sulle tecnologie, si possono segnalare le seguenti:

- *Bulletin of Science, Technology & Society* (Sage Publication) (www.sagepub.com/journals/02704676.htm)
- *Science, Technology and Human Values* (Sage Publication)
- *Techoscience*, edito dalla Society for Social Studies of Science (www.4sonline.org/techoscience/index.htm)
- *EASST Review*, pubblicato dalla European Association for the Study of Science and Technology (www.easst.net/review)
- *Yearbook of the Sociology of the Sciences* (Kluwer Academic Publishers);
- *Social Studies of Sciences* (Sage Publication) (www.sagepub.com/journal.aspx?pid=158)
- *Technology in Society* (www.sciencedirect.com/science/journal/0160791X);
- *Technology and Culture* (muse.jhu.edu/journals/technology_and_culture)
- *Research Policy* (Elsevier) (www1.elsevier.com/homepage/sae/econworld/econbase/respol/frame.htm)
- *Science and Public Policy* (<http://les.man.ac.uk/PREST/Publications/S&PP.htm>)

Testi

Tra i testi introduttivi disponibili in lingua italiana, si possono citare:

- Bucchi M., *Scienza e società*, Il Mulino, Bologna, 2003
- Ancarani V., *La scienza decostruita. Teorie sociologiche della conoscenza scientifica*, Franco Angeli, Milano, 1996

Riguardo ai differenti approcci alla scienza e alla tecnologia, si vedano i seguenti testi:

- **Approccio normativo**
 - Merton R.K., *La sociologia della scienza. Indagini teoriche ed empiriche*, Milano, Angeli, 1981
- **Sociology of Scientific Knowledge (SSK)**
 - Bloor D., *La dimensione sociale della conoscenza*, Milano, Cortina, 1991
- **Approccio costruttivista**
 - Latour B., Woolgar S., *Laboratory life: The construction of scientific facts*, Princeton University Press, 1979;
 - Knorr Cetina K., *The manufacture of Knowledge: An essay on the constructivist and contextual nature of science*, Pergamon, Oxford, 1981
- **Social Construction of Technology (SCOT)**
 - Bijker W., *La bicicletta e altre innovazioni*, McGraw-Hill, 1998
- **Action Network Theory (ANT)**
 - Latour, B., *La scienza in azione*, Comunità, Torino, 1998
- **Social Shaping of Technology (SST)**
 - Williams R., Edge D., “The social shaping of technology”, in *Research Policy* Vol. 25, (1996) pp. 856-899

– Mackenzie D., Wajcman J., *The Social Shaping of Technology*, Open University Press, Buckingham, 1999

• **Teoria del campo scientifico**

– Bourdieu P., *Il mestiere di scienziato*, Feltrinelli, Milano, 2003

• **New Production of Knowledge**

– Nowotny H., Scott P., Gibbons M., *Re-Thinking Science. Knowledge an the Public in the Age of Uncertainty*, Polity, 2001

• **“Triple Helix”**

– Etzkowitz H., Leydesdorff L. (a cura di), *Universities in the Global Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, Cassel Academic, Londra, 1997

• **La scienza come mondo sociale**

– Gieryn T.F., “Boundaries of Science”, Jasanoff et al. (a cura di), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks, Sage, 1995

• **Altri approcci**

– Hagstrom W.O., *The Scientific Community*, Basic Books, 1965;

– Collins H.M., *Changing Order*, The University of Chicago Press, 1985

– Bunge M., “A Critical Examination of the New Sociology of Science”, in *Philosophy of the Social Sciences*, 21, 1991

– Wajcman J., “Feminist Theories of Technology”, in Jasanoff et al. (a cura di), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks, Sage, 1995

– Castells M., *The Rise of the Network Society*, Blackwell, 1996

– Nersessian N, Magnani L. (a cura di), *Model-Based Reasoning: Science, Technology, and Values*, Kluwer, 2002

Rispetto a quanto riportato nel quadro di riferimento, si possono consultare i seguenti testi:

- Berger P.L., *Il brusio degli angeli*, Il Mulino, Bologna, 1995
- Berger P.L., Luckmann T., *La realtà come costruzione sociale*, Il Mulino, Bologna 1969.
- Boudon R., *Il posto del disordine*, Il Mulino, Bologna, 1985
- d'Andrea L., Quaranta G., “Soggetti e rischi sociali: contributo per una teoria generale”, in *Democrazia Diretta*, n. 3, 1995
- de Swaan A., *Lo studio sociologico delle società transnazionali*, in “*Democrazia diretta*”, n. 2, 1995
- Elias N., *La società degli individui*, Il Mulino, Bologna, 1990
- Etzioni A., *The Active Society*, Free Press, New York, 1968
- Giddens A., *Modernity and self-identity, self and society in the late modern age*, London, 1991
- Laughlin C.D., d'Aquili E.G., McManus J., *The Spectrum of Ritual. A Biogenetic Structural Analysis*, New York 1979
- Luckmann T., “L'identità come conquista”, in *Democrazia diretta*, n. 3-4, 1993
- Maffesoli M., *Il tempo delle tribù*, Armando, Roma, 1988
- Putnam R.D., *La tradizione civica nelle regioni italiane*, Mondadori, Milano, 1993
- Quaranta G., *L'era dello sviluppo*, Franco Angeli, Milano, 1986
- Schütz A., *La fenomenologia del mondo sociale*, Il Mulino, Bologna, 1974
- Touraine A., *Il ritorno dell'attore sociale*, Editori Riuniti, Roma, 1988
- White H., *Identity and control*, Princeton University Press, 1988

PARTE SECONDA
LA VALUTAZIONE

Capitolo Quarto

La valutazione della ricerca scientifica e tecnologica: dimensioni, definizioni e caratteristiche

La crescente rilevanza della valutazione

L'attività di valutazione costituisce un elemento profondamente radicato nella nascita e nella solidificazione della scienza moderna. Si potrebbe, in proposito, ricordare come lo sviluppo della scienza sperimentale, che ha avuto il suo punto focale nell'Inghilterra del XVII secolo, sia stato in parte dovuto anche alla istituzione, nel 1660, della *Royal Society*, la quale costituì un indispensabile luogo di confronto scientifico e di valutazione dell'attività di ricerca¹, assurgendo poi a modello per le altre società scientifiche che sorsero successivamente in Europa.

Questo indissolubile legame tra valutazione e ricerca ha fatto sì che, ad ogni rilevante mutamento nelle modalità di produzione scientifica e tecnologica, corrispondesse anche un cambiamento nella natura, nei metodi e nelle stesse funzioni dell'azione di valutazione.

Una tappa importante fu indubbiamente rappresentato dal passaggio, avvenuto nella prima metà del XX secolo, dal sistema di produzione

¹ Merton R.K., *Scienza, tecnologia e società nell'Inghilterra del XVII secolo*, Franco Angeli, Milano, 1975

scientifica di tipo artigianale, realizzata in piccoli gruppi e con mezzi, strumenti e investimenti ridotti (la cosiddetta *small science*) a quello emerso dopo la seconda guerra mondiale, di carattere industriale, in grado di coinvolgere un alto numero di soggetti e istituzioni, fondato su forti investimenti e realizzato con programmi di ricerca di lunga durata, prevalentemente definiti o quanto meno promossi dallo Stato o da altri attori pubblici (la cosiddetta “*big science*”)².

Questa trasformazione dell'attività di ricerca ha modificato profondamente anche la natura e la pratica della valutazione. Se, in effetti, nel contesto della *small science* essa costituiva una attività che coinvolgeva ed interessava la sola comunità scientifica, con l'emergere della *big science*, la valutazione assume un rilievo politico, investendo direttamente gli attori pubblici e, primariamente, i governi nazionali.

Già negli anni '30 e '40 si avviarono le prime analisi sull'attività di ricerca, orientate a valutarla dal punto di vista dei suoi impatti, ricorrendo a dati anche sociologici³, oltre che economici⁴.

Semplificando il quadro e saltando alcuni passaggi, si può comunque affermare che questo processo portò alla definizione, nel 1963, di un primo insieme di standard comuni tra i Paesi aderenti all'OCSE, raccolti nel cosiddetto “Manuale di Frascati”, contenente una proposta di norme pratiche per lo svolgimento di studi di “Ricerca e Sviluppo (R&S)” e, in particolare, di misurazione delle attività di ricerca scientifica e tecnologica⁵.

Nel corso degli ultimi decenni, tuttavia, il quadro complessivo cambia nuovamente, a causa dei profondi mutamenti strutturali che investono le modalità di produzione della scienza e della tecnologia: i confini tra discipline si sono indeboliti e cresce il peso della ricerca multi-disciplinare; i luoghi di produzione scientifica e tecnologica si sono moltiplicati e differenziati; divengono sempre più rilevanti le reti di ricerca trans-

² La distinzione tra *small science* e *big science* è definita in Price De Solla D.J., *Sociologia della creatività scientifica*, Bompiani, Milano, 1967

³ Si veda Merton R.K., “Fluctuation of the rate of industrial invention”, in *Quarterly journal of economics*, 49 (3), 1935.

⁴ Si veda Graue E., “Invention and production” in *The Review of economic statistics*, 25 (4), 1940.

⁵ Questo Manuale è stato via via aggiornato ed è giunto, nel 2002, alla sua sesta edizione: *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, Paris, 2003

istituzionali e trans-nazionali; emergono nuove esigenze di comunicazione scientifica; anche grazie allo sviluppo degli strumenti di comunicazione informatica, il confronto scientifico è più ampio e rapido.

Questo secondo passaggio ha fatto immediatamente emergere la necessità di rimettere in discussione gli approcci e i metodi di valutazione fino ad allora utilizzati, certamente per migliorarli, ma soprattutto per elaborarne di nuovi, più adeguati a rendere conto delle dinamiche della scienza e della tecnologia nel contesto della “società della conoscenza”. La posta in gioco connessa con la valutazione, inoltre, si è dimostrata ben più alta di quanto si potesse pensare in precedenza, considerando il peso assunto dallo sviluppo scientifico e tecnologico nel definire i ritmi e il grado di competitività delle economie nazionali.

Questa fase di revisione degli approcci alla valutazione è ancora in corso e, anzi, è forse ancora agli inizi. Semplificando alquanto, si possono mettere in rilievo tre tendenze che sembrano caratterizzare questa fase.

➤ **Gli ambiti di applicazione dell’attività di valutazione**

Una prima tendenza è quella di ampliare gli ambiti di applicazione dell’attività di valutazione. Se, in precedenza, l’attenzione si concentrava soprattutto sugli input della ricerca (essenzialmente risorse finanziarie e umane disponibili e loro distribuzione per Paesi, istituti, aree di RST, settori, ecc.), oggi lo spettro di analisi si è fortemente ampliato, per la maggiore importanza riconosciuta, sia alla qualità dei processi di produzione della scienza e della tecnologia, sia agli output della ricerca (brevetti, pubblicazioni scientifiche, elenchi di invenzioni e innovazioni, effetti sul mondo delle imprese, risultati in termini economici, rischi, ecc.)⁶.

➤ **L’aumento della rilevanza strategica della valutazione**

A partire dalla seconda metà degli anni ‘80, a causa delle sempre maggiori limitazioni (rispetto alla domanda) delle risorse finanziarie

⁶ L’OECD ha iniziato a utilizzare indicatori di output negli anni ‘60 (in particolare dal 1967). Tali indicatori vengono inclusi nel Manuale di Frascati a partire dall’edizione del 1981. Cfr. Godin B., “Observatoire des sciences et des technologies – Measuring output: when economics drives science and technology measurements”, in *Project on the history and sociology of S&T statistics*, working paper n. 14, February 2002.

disponibili, la valutazione ha assunto un maggiore peso strategico, essendo sempre stata più utilizzata come strumento per orientare la decisione in merito all'allocazione delle risorse e per rendere più trasparente la gestione dei fondi destinati alla ricerca. In questa prospettiva, i governi della maggior parte dei Paesi dell'OCSE hanno stimolato lo sviluppo delle attività di valutazione della ricerca, al fine di valorizzare al massimo gli investimenti fatti⁷. Questo processo è stato peraltro rafforzato dal fatto che un'area sempre più ampia di attori (pubblica amministrazione, università e istituti di insegnamento superiore, imprese, organismi internazionali, organismi della società civile, ecc.) è entrata nell'"arena della scienza e della tecnologia" e quindi ha cominciato ad interessarsi degli aspetti connessi con la valutazione. Non va infine dimenticato come, più recentemente, anche gli organismi internazionali hanno incominciato a dare peso alla valutazione in quanto necessario strumento di governo della ricerca, come testimonia, ad esempio, l'attenzione ad essa dedicata dalla *Commission on Science and Technology for Development (CSTD)* delle Nazioni Unite⁸.

➤ **Gli approcci alla valutazione**

Anche in conseguenza di queste tendenze, si è registrata, soprattutto negli anni '90 "un'espansione esponenziale" degli strumenti per valutare la ricerca scientifica e tecnologica⁹. Gli approcci alla valutazione si sono fortemente diversificati e si è incrementato anche il numero di indicatori cui si tende a fare ricorso¹⁰.

Di fronte a queste tendenze, non deve stupire allora che l'OCSE definisca il settore della valutazione della ricerca come una "industria in rapida crescita"¹¹. Con il maggiore ricorso alla pratica della valutazione, in effetti, il "mondo" della valutazione si è decisamente espanso: è aumentato il numero di esperti e di imprese di servizio che forniscono

⁷ OECD, *The evaluation of scientific research: selected experiences*, Paris, 1997

⁸ Così è stato stabilito nel corso dell'ultima riunione della CSTD del maggio 2004, la quale, fra le altre cose, ha raccomandato la messa a punto di un sistema di indicatori per valutare gli effetti della RST sull'attuazione dei Millennium Development Goals (MDGs) (vedi oltre).

⁹ Ma già fin dal 1981, quando l'OCSE ha celebrato una importante conferenza sull'uso di nuovi indicatori per la valutazione della RST.

¹⁰ Sirilli G., "La misurazione della ricerca: metodi e indicatori," in *Economia della Ricerca*, il Mulino, 1998.

¹¹ OECD, *The evaluation of scientific research: selected experiences*, op: cit.

attività di consulenza; molte istituzioni accademiche hanno avviato programmi di ricerca e di insegnamento; sono nate riviste specializzate sulla valutazione; soprattutto, si è ampliato anche il dibattito scientifico in merito alle teorie, ai metodi, alle modalità di utilizzazione e agli impatti della valutazione.

Il quadro complessivo, insomma, è decisamente più articolato e ricco rispetto ai tempi della *big science*, ma anche certamente più confuso e incerto.

Che cosa significa valutare

Questa situazione di incertezza già si manifesta quando si tratta di definire cosa si debba intendere per valutazione della ricerca scientifica e tecnologica.

In senso lato, una valutazione consiste in una raccolta e analisi sistematica, secondo espliciti criteri, di conoscenza circa le modalità di implementazione e gli effetti di sforzi (intesi come attività, progetti, programmi, organizzazioni, ecc., nel caso specifico connessi con la RST) di carattere pubblico e semi-pubblico, messi in opera per raggiungere determinati obiettivi¹².

In modo simile (ma non identico), la valutazione viene anche definita come un processo oggettivo mirato all'analisi critica della rilevanza, dell'efficienza e dell'efficacia di politiche, programmi, progetti, gruppi ed istituzioni nel perseguire obiettivi prefissati.

Come è facile rilevare, queste definizioni lasciano spazio a differenti possibili interpretazioni circa il significato da attribuire alla nozione di valutazione¹³. In questa sede, appare utile concentrare l'attenzione su tre differenti modi di intendere la valutazione.

¹² Albaek E., Rieper L., *Evalueng i Danmark: effectevaluering, monitorering og formative evaluering*, 2001.

¹³ Kalpazidou Schmidt E., *Evaluation and RTD Policy in Europe*, Paper presentato al convegno internazionale "La responsabilità tecnologica. Pertinenza della ricerca, dialogo sociale, competitività ed equità", CERFE, Roma, dicembre 2004

➤ **Valutazione come analisi della realtà**

Innanzitutto, la valutazione si pone come un complesso di attività coordinate, di carattere essenzialmente comparativo, basate su metodi e tecniche formalizzate e realizzate attraverso procedure codificabili, volte ad analizzare gli interventi intenzionali, valutandoli rispetto al loro svolgimento e agli effetti generati. Ricorrendo alla lingua inglese, più ricca di quella italiana in proposito, si tende poi a distinguere tra *evaluation* e *assessment*: la prima riguarda la valutazione della ricerca scientifica e tecnologica in sé e il secondo la capacità della ricerca di produrre impatti¹⁴ a corto, medio o lungo termine.

➤ **Valutazione come azione sulla realtà**

La valutazione è spesso interpretata, come un'attività volta non solo a giudicare la realtà, ma anche a modificarla. Essa, in effetti, non si limita a fornire indicazioni sul passato, ma offre ai decisori politici, ai ricercatori, ai manager della ricerca, agli *stakeholders* e, più in generale, al pubblico gli strumenti necessari per migliorare l'attività di ricerca.

➤ **Valutazione come processo sociale**

Infine, considerato l'ampio numero di attori ormai coinvolti in ogni attività di ricerca, la valutazione non si pone più come mera procedura di natura tecnica, bensì come un vero e proprio "processo sociale", in cui le intenzionalità e le rappresentazioni di ognuno di essi entra in gioco, all'interno di un processo di negoziazione in merito alle modalità di realizzazione e ai risultati dell'attività di valutazione.

A complicare ulteriormente il quadro, è da considerare che l'attività di valutazione varia notevolmente anche a seconda del momento in cui essa viene effettuata, vale a dire se si tratta di:

- valutazioni *ex-ante*, eseguite prima della messa in opera di una *policy* o di un progetto (o anche della creazione di un ente, quale un istituto di ricerca);

¹⁴ Circa gli impatti, è necessario distinguere tra impatti attesi e "hidden impacts".

- valutazioni in itinere¹⁵, svolte durante la messa in opera di un progetto o di una *policy* (o durante la vita di un ente) (le quali stanno, peraltro, assumendo una crescente rilevanza negli ultimi anni);
- valutazioni ex-post¹⁶, le quali si tengono a conclusione di un progetto o ad esaurimento di una *policy* (o di una sua fase ben determinata).

Da quanto si è sin qui messo in rilievo, è facile immaginare come il campo della valutazione della scienza e della tecnologia si presenti oggi in modo tutt'altro che unitario e piano. Al contrario, per attivare un processo di valutazione occorre affrontare una lunga serie di questioni, alcune delle quali mostrano non pochi elementi problematici.

Nei paragrafi che seguono, sia pur in modo non esaustivo, si cercherà di presentare alcune delle questioni più rilevanti.

Le funzioni della valutazione

Il primo aspetto da mettere in rilievo è rappresentato dalle funzioni che può ricoprire una valutazione. I tentativi di definire tali funzioni sono diversi. In proposito, qui di seguito si riportano alcuni esempi.

Si possono, in generale, identificare cinque funzioni principali della valutazione¹⁷:

- ottimizzare il comportamento degli operatori per l'ottenimento di risultati rispetto alle risorse disponibili;
- favorire il processo di apprendimento istituzionale da parte dei soggetti interessati (ricercatori, manager della ricerca, personale, ecc.);

¹⁵ Le valutazioni in itinere si distinguono, a loro volta, in valutazioni intermedie, effettuate a un determinato istante "t" (ad esempio a metà del periodo previsto di messa in opera di un progetto) e monitoraggi, i quali consistono in valutazioni continue o cicliche. Quando una valutazione in itinere si svolge durante la fase conclusiva di un progetto, essa viene denominata valutazione terminale.

¹⁶ Le valutazioni ex-post si possono svolgere anche dopo un lungo arco di tempo dalla conclusione di un progetto (o esaurimento di una *policy*). Si parla in questo caso di valutazioni retrospettive.

¹⁷ Le prime tre funzioni sono identificate in Sirilli G., "La validazione della ricerca: metodologie ed esperienze", in *Queste istituzioni*, n. 129, 2003

- introdurre miglioramenti nel progetto o nell'istituzione posti sotto valutazione;
- facilitare il controllo (incluso quello di gestione) delle attività o delle istituzioni valutate;
- consentire quella che viene definita una azione di *judgment*, ad esempio, per l'ammissione a finanziamento di progetti di ricerca alternativi o per la selezione del personale o per la nomina¹⁸.

Nel determinare le funzioni della valutazione, la *National Science Foundation* degli Stati Uniti¹⁹ utilizza un criterio completamente differente (anche se non incompatibile rispetto alla tipologia appena presentata), distinguendo due tipi di valutazione a seconda della loro funzione prevalente. Da una parte, vi sono le *summative evaluations*, che servono ad analizzare se e come un programma (o altro oggetto) ha raggiunto i risultati attesi e se tali risultati si possono ritenere appropriati; dall'altra, vi sono le *formative evaluations*, da realizzare in corso d'opera, che hanno come obiettivo quello di intervenire sul programma, se necessario, sugli obiettivi originali e migliorare le modalità di svolgimento della ricerca.

Adottando la prospettiva propria della sociologia della scienza, invece, l'economista danese E. Kalpazidou Schmidt propone una tipologia di funzioni che cerca di cogliere quelle che *de facto* l'attività di valutazione può assumere. La valutazione, secondo questa prospettiva, può essere utilizzata per: legittimare l'ente o il ricercatore la cui attività viene valutata, produrre e far circolare informazione su queste stesse attività, favorire forme di apprendimento individuali e collettive, guidare l'attività di ricerca, controllare l'operato dei ricercatori e delle istituzioni di ricerca o creare uno spazio di mediazione tra soggetti portatori di interessi in conflitto.

Esistono anche altre tipologie delle possibili funzioni ricoperte dall'attività di valutazione. Quelle appena richiamate, tuttavia, sono sufficienti per chiarire due importanti aspetti.

Il primo aspetto è costituito dal fatto che la valutazione assolve oggi a molte più funzioni rispetto a quelle originariamente attribuitele. Essa, ad

¹⁸ Alcuni ricercatori considerano questa funzione estranea alla valutazione (perché "inquisitorie" e non "costruttive")

¹⁹ Larry E. Suter, National Science Foundation – The experience of the NSF's education and human resources directorate

esempio, può servire come strumento di riconoscimento sociale, come fattore di stimolo per indurre mutamenti nel sistema della ricerca, ma anche per imporre un controllo politico sull'attività di ricerca o per risolvere conflitti presenti all'interno delle istituzioni.

Il secondo aspetto da mettere in rilievo è che una stessa valutazione può svolgere più funzioni contemporaneamente; e questo, anche al di là delle intenzioni degli stessi soggetti che la promuovono o la realizzano. In questo senso, la valutazione può avere anche effetti non voluti o può ricoprire funzioni latenti, di cui occorre comunque tener conto.

I confini delle attività di ricerca scientifica e tecnologica

Una seconda questione aperta riguarda le aree di fenomeni che sono da considerare quando si parla di valutazione della ricerca scientifica e tecnologica.

Anche questo costituisce un punto controverso.

Secondo l'UNESCO²⁰, ad esempio, le attività scientifiche e tecnologiche comprendono:

- la cosiddetta Ricerca e Sviluppo (R&S) (vale a dire la ricerca di base, la ricerca applicata e lo sviluppo sperimentale);
- l'insegnamento e le altre attività di formazione scientifica e tecnica;
- i cosiddetti servizi scientifici e tecnici (che includono svariate attività, dalla gestione delle biblioteche e dei musei ai servizi di concessione dei brevetti; dal controllo di qualità alle traduzioni e pubblicazioni in materia di scienza e tecnologia).

Il già citato Manuale di Frascati, invece, concentra la propria attenzione sulla sola Ricerca e Sviluppo (R&S), pur senza negare l'importanza delle altre attività di ricerca scientifica e tecnologica, considerate tuttavia "attività affini". La Ricerca e Sviluppo, a sua volta, è considerata, nello

²⁰ UNESCO, *Recomendación relativa a la normalización internacional de las estadísticas de ciencia y tecnología*, Paris, 1978

stesso manuale, parte di un più ampio insieme di “attività di innovazione tecnologica”, definito come il congiunto di attività scientifiche, tecnologiche, organizzative, finanziarie e commerciali, includendovi gli investimenti in nuova conoscenza che portano o possono portare alla implementazione di prodotti o di processi innovativi o migliorati²¹. Con un significato non del tutto analogo, per riferirsi a questo insieme di attività viene anche utilizzata l’espressione di “Ricerca & Innovazione” (R&I).

Queste differenze mettono in evidenza come non sia affatto univoco il modo di determinare i confini tra ciò che è attività scientifica e tecnologica e ciò che non lo è o, all’interno di queste, tra ricerca, sviluppo o innovazione. Le difformità di interpretazione non sono peraltro di poco conto, in quanto la definizione stessa dell’oggetto di valutazione identifica contesti teorici e operativi differenti²².

Le unità di analisi

Una terza questione indubbiamente aperta riguarda l’unità di analisi da adottare nell’ambito dell’attività di valutazione.

Una valutazione può infatti assumere, come unità di analisi, un ampio spettro di fenomeni diversi: l’attività del singolo ricercatore, un progetto in fase di *appraisal*, un programma di ricerca (nazionale o di ambito più vasto), l’attività di un istituto di ricerca (una università o altra istituzione pubblica di ricerca), le attività condotte nell’ambito di una determinata disciplina scientifica, quelle realizzate con l’utilizzo di una specifica fonte di finanziamento, un “sistema nazionale di ricerca” (o altro sistema di ricerca di altro ambito), una *policy* di ricerca (o insieme di *policies*)²³, ma anche un gruppo di ricercatori (il team), nonché vari gradi intermedi (un

²¹ OECD, *The Measurement of Scientific and Technological Activities*, op. cit..

²² Cannavò L., “Valutazione della scienza, valutazione nella scienza. Contesti, approcci e dimensioni per una valutazione sociale della ricerca scientifica e tecnologica”, in *Quaderni di sociologia*, vol. XLIII, 1999

²³ Kalpazidou Schmidt E., *Evaluation and science policy (presented at the European RTD evaluation network meeting, Molskroen (DK) 27-28 November 2002*

laboratorio, un dipartimento, ecc.) tra un progetto di ricerca e un'istituzione della dimensione di una università²⁴.

Una valutazione, ovviamente, può anche riguardare più tipi di unità di analisi allo stesso tempo.

Per mettere un minimo d'ordine all'interno di questo variegato insieme di possibili scelte, può comunque essere utile distinguere tre livelli generali²⁵ di riferimento, vale a dire il livello micro (singolo ricercatore, team di ricercatori, progetto, ecc.), il livello meso (laboratorio, programma di ricerca, istituzione di ricerca, disciplina scientifica, ecc.) e il livello macro (sistema nazionale di ricerca, *policy/policies* di ricerca, ecc.). Optare di muoversi all'interno di uno solo di questi livelli può quanto meno facilitare la scelta dell'approccio da assumere e favorire una più corretta interpretazione dei risultati ottenuti.

La questione della unità di analisi è particolarmente importante in quanto, come vedremo meglio in seguito, alcuni approcci alla valutazione (come le *peer review* o le analisi bibliometriche), peraltro piuttosto diffusi, tendono a essere difficilmente applicabili a livelli superiori a quello del singolo individuo (quindi, al livello micro), mentre sono proprio i livelli meso e macro ad essere oggi maggiormente rilevanti nella produzione della scienza e della tecnologia.

I soggetti che promuovono e che realizzano la valutazione

Il significato e le modalità di attuazione di una attività di valutazione sono influenzate anche dal contesto istituzionale, sociale e politico in cui essa prende forma e, quindi, dai soggetti che la promuovono e da quelli che la realizzano.

²⁴ Si veda in proposito, OECD, *The evaluation of scientific research: selected experiences*, op. cit.

²⁵ I tre livelli sono proposti da Leonardo Cannavò, in "Valutazione della scienza ...", op. cit. Cannavò, tuttavia, fa riferimento a una parte sola delle unità di analisi prese in considerazione in questa sede.

Si possono infatti verificare situazioni anche molto difformi tra loro, comprese tra due casi estremi: la valutazione *top-down*, in cui, sia l'organismo che promuove la valutazione, sia quello che la realizza sono diversi dall'istituzione che è oggetto di valutazione, e la valutazione *bottom-up*, in cui l'attività di valutazione è realizzata dagli stessi ricercatori la cui attività è posta sotto osservazione. Nel mezzo, si possono registrare situazioni "ibride", in cui, ad esempio, chi valuta appartiene alla stessa istituzione del team di ricerca oggetto di valutazione, pur non essendo parte di esso.

Vi sono vantaggi e svantaggi in tutti i casi: mano a mano che si esternalizza la valutazione diminuiscono (o dovrebbero diminuire) le influenze e i condizionamenti di tipo soggettivo (relazionale, amicale, ecc.), ma aumenta anche la difficoltà di comprensione dell'oggetto della valutazione. Questo significa, in altri termini, che un valutatore interno non sarà mai del tutto estraneo al sistema di interessi di chi è valutato, ma anche che un valutatore esterno non avrà mai tutte le competenze e le informazioni necessarie per realizzare la valutazione. È anche per questo che si fa ricorso, talvolta, a valutazioni "miste" promosse d'accordo tra un ente esterno e il team valutato e condotte da una équipe composta, sia da uno (o più) ricercatori del gruppo e da uno (o più) valutatori esterni.

Bisogna notare, peraltro, che, mano a mano che si amplia l'unità di analisi (ad es. se si valuta un sistema nazionale di ricerca), sempre più difficile diventa il ricorso a valutatori esterni.

Ci sarebbe poi da chiedersi – come fa l'OECD²⁶ – a chi spetti valutare i valutatori...²⁷

I criteri di valutazione

Una questione dirimente che si pone è quella della scelta di criteri da adottare nell'ambito della valutazione. Si tratterà più diffusamente questo aspetto nel capitolo che segue, in cui si presenteranno, sia pur brevemente, i principali approcci adottati.

²⁶ OECD, *The evaluation of scientific research: selected experiences*, op. cit.

²⁷ Una sorta di valutazione delle valutazioni è stata, ad esempio, effettuata in Italia da Sirilli e Meliciani nel 1994 e ha avuto per oggetto la valutazione al Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) italiano. Si veda Sirilli G., *La valutazione della ricerca ...*, op. cit.

Può tuttavia essere utile, fornire alcune coordinate generali.

Si possono innanzitutto identificare due “tipi ideali” di valutazione:

- da una parte, i *judgment methods* o, più in generale, gli approcci qualitativi che si interessano alla qualità scientifica della ricerca;
- dall'altra, i metodi che, basandosi essenzialmente su indicatori quantitativi, cercano di analizzare e, quando possibile, misurare l'efficacia, l'efficienza e gli output della ricerca.

Gli indicatori di tipo quantitativo, a loro volta, vengono normalmente distinti tra indicatori semplici o “di primo ordine” (ad esempio, numero delle citazioni di un autore in pubblicazioni altrui) e quelli complessi o “di secondo ordine” (ad esempio, la produttività totale dei fattori) i quali si ottengono considerando congiuntamente due o più indicatori semplici²⁸.

Gli indicatori semplici, infine, possono, sia misurare “direttamente” un determinato fenomeno, sia avere un carattere “proxi”, ovvero misurare un fenomeno correlato a quello che direttamente interessa, anche perché, purtroppo – e non solo nell'ambito della valutazione della RST – gli indicatori misurano spesso ciò che è misurabile piuttosto che ciò che sarebbe necessario misurare.

Sia pure con diverse difficoltà (di cui si parlerà in dettaglio nel prossimo capitolo), nell'ambito delle valutazioni delle attività di ricerca e sviluppo, gli indicatori vengono tendenzialmente utilizzati in modo comparativo. Non è frequente l'elaborazione di standard in base ai quali stabilire se la situazione documentata da un determinato indicatore è da ritenersi adeguata o meno, anche perché i punti di vista dei differenti attori coinvolti (esperti, ricercatori, decisori, ecc.) rispetto ai valori da attribuire a tali standard tendono a divergere notevolmente. Più frequente è invece la comparazione con le situazioni migliori secondo un approccio di tipo *benchmark* (vedi oltre).

Il contesto europeo ha visto la forte crescita delle metodologie di valutazione fondate sull'utilizzazione di indicatori (anche su sollecitazione degli organismi internazionali, interessati a favorire comparazioni tra differenti sistemi nazionali di ricerca). D'altra parte, alcune analisi delle valutazioni effettuate solo sulla base di metodologie statistiche hanno

²⁸ Gli indicatori di secondo ordine permettono anche di tradurre la qualità in quantità. Cfr. in proposito Campbell David F.J., Felderer, B., “Evaluating academic research in Germany – Patterns and policies”, in *Reihe Politikwissenschaft*, n. 48, ottobre 1997.

recentemente denunciato l'incapacità di queste ultime di far emergere gli effetti più importanti e innovativi dei programmi di ricerca²⁹. Si percepiscono sempre di più come necessarie (anche se sono ancora piuttosto rare) le cosiddette *comprehensive evaluations*, capaci di integrare tra loro approcci qualitativi e quantitativi³⁰.

Ovviamente, la scelta degli strumenti condiziona notevolmente anche la definizione delle modalità di elaborazione dei dati.

Nella maggior parte dei casi, essi sono elaborati in modo lineare, soprattutto a fini comparativi (sia spaziali, sia temporali), spesso per l'elaborazione di graduatorie (fra Paesi, fra istituti di ricerca, fra individui, fra i tre "sottosistemi" del modello della tripla elica - università, industrie, governi, - ecc.)³¹.

Non di rado, si fa ricorso a procedure maggiormente complesse, quali attività di simulazione, l'applicazione di modelli probabilistici anche per connettere variabili note con variabili ignote, la proiezione di serie storiche nel futuro o il test di specifiche ipotesi (ad esempio, quella di una accresciuta europeizzazione della ricerca scientifica e tecnologica nei vari Paesi della UE)³².

L'audience della valutazione e l'utilizzazione dei risultati

Un'ultima questione è quella relativa all'identificazione dei fruitori dell'attività di valutazione e all'utilizzazione dei suoi risultati. Si tratta, evidentemente, di una questione particolarmente delicata e politicamente sensibile.

²⁹ L. Cannavò, "Valutazione della scienza ...", op. cit.

³⁰ Kalpazidou Schmidt E., *Evaluation and science policy*, op. cit.

³¹ Occorre segnalare come tali comparazioni sono talvolta ritenute di scarso valore in quanto si mettono spesso a confronto dati solo apparentemente comparabili (ad esempio, indicatori denominati nello stesso modo, ma costruiti secondo modalità parzialmente diverse).

³² Leydesdorff L., Scharmhorst A., *Measuring the knowledge base - a program of innovation studies*, Amsterdam, 2002

In effetti, i fruitori potenziali delle valutazioni della ricerca scientifica e tecnologica sono molteplici: la società in generale; i *policy-makers* (sia i politici, sia i funzionari delle pubbliche amministrazioni); i managers delle istituzioni e dei programmi di ricerca; gli stessi ricercatori; altri *stakeholders* (ad esempio le associazioni dei consumatori, le associazioni dei malati, ecc.).

Tuttavia, non è detto che i risultati dell'attività di valutazione debbano necessariamente essere fatti conoscere senza alcuna restrizione. Per esempio, è ancora aperta la controversia tra chi sostiene che le valutazioni debbano essere rivolte agli addetti ai lavori (ricercatori e/o *policy makers* secondo i casi) e chi sostiene che debbano essere fruibili anche per la società in generale³³.

La questione dell'utilizzazione dei risultati delle valutazioni è influenzata anche da altre variabili. Una di queste, ad esempio, è il fattore tempo: non sempre le valutazioni producono risultati tempestivi rispetto al contesto di utilizzazione (per esempio, l'assunzione di misure politiche). Si creano così situazioni definite di "*utilisation crisis*"³⁴, in cui i *decision makers* non potendo fare ricorso ai risultati della valutazione, prendono comunque decisioni basandosi allora sulle informazioni a loro disposizione e sul loro senso comune³⁵.

Un altro elemento, infine, da tenere presente è se la valutazione debba essere o meno un processo aperto alla partecipazione di altri attori e *stakeholders* (si veda capitolo nono). In caso affermativo, la questione dei fruitori della valutazione si pone evidentemente in termini del tutto differenti, visto che i fruitori diventano, almeno in parte, attori della valutazione, chiamati ad esprimere un punto di vista durante la sua implementazione³⁶.

³³ A questo proposito, Kalpazidou Schmidt (cit.) sottolinea come la frammentazione, la non uniformità e il carattere astratto della ricerca, in diversi casi, pone forti limiti (anche di tipo linguistico-terminologico) alla disseminazione dei risultati delle valutazioni al di là dei *peers*. Di parere sostanzialmente analogo, con riferimento al caso italiano, Giorgio Sirilli il quale constata come sia "praticamente nullo l'impatto delle differenti esperienze di valutazione sul sistema sociale e sull'opinione pubblica" (cfr. Silvani A., Sirilli G., Tuzi F., *Il sistema di valutazione della ReS in Italia. Una strada in salita*. Paper presentato al VII Congresso nazionale dell'Associazione italiana di valutazione, Milano 25-27 marzo 2004).

³⁴ Si parla anche di limitata assorbibilità dei risultati delle valutazioni.

³⁵ I *decision-makers*, peraltro, possono assumere un simile atteggiamento anche quando i risultati delle valutazioni sono fruibili, in quanto condizionati da altri fattori (condizionamenti politici o altro). Si parla, in questi casi, di limitata *steerability* dei risultati di una valutazione.

³⁶ Kalpazidou Schmidt E., *Evaluation and science policy*, op. cit.

Capitolo Quinto

Una mappa degli approcci alla valutazione della ricerca scientifica e tecnologica

Nel capitolo precedente, si è cercato di mettere in rilievo quali sono le principali questioni che si pongono oggi nel contesto della valutazione della ricerca scientifica e tecnologica.

Nel farlo, pur sottolineando gli aspetti problematici, si è comunque potuto rilevare quanta strada è stata percorsa in questi ultimi decenni. Per chi si accosta al tema della valutazione, in effetti, oggi si pone una gamma di opzioni e di strumenti più o meno consolidati che permettono di cogliere la rilevanza di aspetti del processo di ricerca, in passato considerati del tutto marginali.

In questo capitolo si cercherà di andare avanti in questo percorso, offrendo una mappa, certamente non esaustiva, dei principali approcci adottati nel campo della valutazione della ricerca scientifica e tecnologica, cercando di metterne ogni volta in luce le caratteristiche principali, i contesti applicativi e, in alcuni casi, anche gli aspetti più controversi e problematici.

1. La *peer review* e i panel di esperti

Le *peer review* (o valutazioni tra pari), così come le analisi scientometriche, sono focalizzate sulla valutazione della qualità dei prodotti della ricerca scientifica. Si tratta di *judgment analysis* di tipo qualitativo che vengono effettuate da pari, ovvero da altri ricercatori, in generale della stessa disciplina o di discipline affini.

Le *peer review* fanno di solito riferimento al singolo ricercatore (o a un gruppo di ricercatori, a un progetto o all'attività di un laboratorio). E' invece molto più difficile il ricorso a *peer review* per valutare lo stato e le prospettive di una branca scientifica o di una istituzione scientifica e, tanto meno, il sistema scientifico di un intero Paese.

Un aspetto problematico delle *peer review* è rappresentato dal possibile conflitto di interessi nel quale possono essere coinvolti alcuni dei pari (si tenga conto che talvolta si invertono i ruoli di valutatori e valutato), nonché dalle influenze (di *policy-makers* o di altri attori terzi) cui alcuni pari possono essere soggetti. Nelle *peer review* possono quindi prevalere motivazioni diverse da quelle scientifiche che ovviamente producono effetti perversi sull'azione di valutazione. Per rimediare, almeno in parte, a questo limite, tra i pari vengono talvolta inseriti colleghi internazionali.

Accanto a questo modello classico di *peer review*, si sta diffondendo anche la cosiddetta "*modified peer review*" dove si prendono in esame non più "materiali di primo ordine" (saggi, rapporti di ricerca, ecc.) ma "materiali di secondo ordine" quali elenchi di pubblicazioni o rapporti annuali, ai fini di ottenere elementi di valutazione di qualità più generali³⁷.

³⁷ Kalpazidou Schmidt E., *Evaluation and science policy*, op. cit.

2. Le analisi scientometriche e bibliometriche

Le analisi scientometriche/bibliometriche, insieme alle *peer review*, rappresentano, probabilmente, l'approccio più diffuso per la valutazione della ricerca scientifica e tecnologica.

Esse si sostanziano nel ricorso a dati relativi alla presenza dei prodotti scientifici in alcuni circuiti comunicativi, utilizzandoli come fonti per la costruzione di indicatori della loro qualità.

Gli indicatori bibliometrici sono di vario genere e si riferiscono, in particolare, al numero delle pubblicazioni di un determinato soggetto, al numero delle pubblicazioni realizzate in collaborazioni con coautori di un'altra istituzione o di un altro Paese, o al numero delle citazioni (e di co-citazioni) di dette pubblicazioni in altri testi (anche dello stesso autore). Vi sono anche indicatori più complessi come l'*impact factor*, ovvero il numero medio di citazioni di un articolo pubblicato su una rivista scientifica accreditata, ovvero censita, ad esempio, dal Science Citation Index -SCI,³⁸ o dal Social Science Citation Index.

Forse, anche in virtù del fatto che sono state molto utilizzate, le analisi di tipo bibliometrico sono state anche molto criticate. L'OECD, ad esempio, mette in evidenza i seguenti limiti³⁹:

- le comunicazioni orali fra scienziati non vengono prese in considerazione;
- l'attenzione si concentra sulle riviste scientifiche e non sui libri;
- le citazioni si basano anche su ragioni differenti dalla loro influenza positiva sulla ricerca;
- alcuni scienziati e ricercatori citano i propri *papers* in modo eccessivo;
- i *papers* redatti in una lingua differente dall'inglese vengono citati meno frequentemente di quelli in inglese;

³⁸ Il SCI fa riferimento a 3745 riviste (2000)

³⁹ OECD, *The measurement of scientific and technical activities: R&D statistics and output measurement in the higher education sector*, Paris, 1990

- c'è un arco di tempo talvolta piuttosto lungo tra quando vengono pubblicati i risultati di una ricerca e quando quest'ultima viene citata in un articolo;
- c'è spesso confusione tra scienziati e ricercatori che hanno lo stesso cognome;
- nel caso di pubblicazioni a più mani, il primo autore è favorito;
- viene trascurata la letteratura grigia⁴⁰.

Altri limiti delle analisi bibliometriche più volte sono stati messi in rilievo. Tra questi, vale la pena di segnalare: il fatto che esse tendono spesso a discriminare alcune matrici disciplinari o branche tecniche della ricerca (in quanto negli *indexes* mancano non poche riviste di ottimo livello); il fatto che tali analisi sono costruite adottando punti di vista parziali e che pertanto non necessariamente rispecchiano la qualità dei prodotti scientifici⁴¹; il fatto che, nelle singole aree disciplinari, vi sia una diversa propensione alla pubblicazione e alle citazioni e come queste ultime siano talvolta di natura critica più che positiva⁴².

⁴⁰ OECD, *The evaluation of scientific research: selected experiences*, op. cit.

⁴¹ Leydesdorff L., Scharmhorst A., *Measuring the knowledge base.*, op. cit.

⁴² Sirilli G., "La misurazione della ricerca...", op. cit..

3. La *webometric analysis*

La cosiddetta *webometric analysis* costituisce un approccio nato sulla scia di quello precedente, quando si è iniziato a prendere atto che la produzione scientifica si diffonde anche via Internet, che è un canale di comunicazione non considerato dalle tradizionali analisi bibliometriche. L'espressione "webometric" è stata coniata nel 1997 e uno studio di fattibilità circa l'opportunità di utilizzare metodi "informatici" per la valutazione della RST è stata realizzata nel 1999⁴³.

Questa analisi, *mutatis mutandis*, è soggetta ad alcuni fra i limiti già menzionati nel caso delle analisi bibliometriche, fatto salvo l'allargamento del campo di indagine. Ci si interroga, inoltre, circa la legittimità o meno a prendere in considerazione la produzione scientifica diffusa via Internet la quale, di solito, non è filtrata da *references*, come avviene invece nel caso delle ricerche scientifiche.

⁴³ EU TSER project PL97-1296 The self-organization of the European Information Society (SOEIS) in <http://old.duth.gr/soeis/>

4. L'analisi degli input

Le analisi degli input sono le prime ad essere state effettuate in modo sistematico nell'ambito delle valutazioni della RST, in particolare con riferimento alla Ricerca e sviluppo – R&S. I primi tentativi risalgono agli anni '30⁴⁴ e la prima sistematizzazione alla prima edizione del Manuale di Frascati del 1963 dell'OECD⁴⁵. Attualmente, oltre che dall'OECD, questo tipo di analisi viene praticato dall'UNESCO e dall'Unione Europea.

Come input si fa riferimento, essenzialmente, alle risorse umane e alle risorse finanziarie. Le persone impegnate nella R&S sono classificate per titolo di studio e per tipo di operatori (ricercatori, tecnici, ausiliari) e sono espresse in equivalente “persona a tempo pieno”. La spesa per R&S è ripartita per tipo di industria e per tipo di spesa (personale, spese correnti, spese in conto capitale), per dimensione d'impresa, per settore industriale, per fonte di finanziamento e per settore di esecuzione (imprese, enti di ricerca, università, istituti senza fini di lucro). Risorse umane e risorse finanziarie sono altresì classificate secondo i tre rami della R&S (ricerca di base, ricerca applicata e sviluppo sperimentale).

Le comparazioni tra imprese, settori, Paesi, vengono di norma effettuate in termini di valori assoluti⁴⁶. La comparabilità temporale dei dati finanziari, nel caso dell'Italia, viene assicurata grazie al ricorso ai deflatori della contabilità nazionale (PIL o indice della produzione industriale), mentre per quella spaziale si utilizza la parità del potere di acquisto (PPP). Si calcolano anche indicatori quali il rapporto tra spesa per R&S e PIL o la quota di addetti alla ricerca rispetto agli addetti in totale.

L'analisi degli input rappresenta forse, fra tutte quelle utilizzate per la valutazione della RST, la più roduta. Non si segnalano pertanto particolari problemi se non la sottovalutazione della R&S nelle piccole imprese, la quale, spesso “ad hoc” e informale, è, di fatto, raramente registrata. Rimane poi il limite (tautologico, ma rilevante) della totale non considerazione dei processi e dei risultati della RST, quando si adotta esclusivamente questo approccio.

⁴⁴ Sirilli G., “La misurazione della ricerca...”, op. cit..

⁴⁵ OECD, *The Measurement of Scientific and Technological Activities...*, op. cit.

⁴⁶ Sirilli G., “La misurazione della ricerca...”, op. cit..

5. Le *innovation surveys*

Le indagini sull'innovazione (*innovation survey*) sono, insieme all'analisi degli input, uno dei primi approcci cui si è fatto ricorso in materia di valutazione della ricerca scientifica e tecnologica.

Come si è già accennato nel capitolo quarto, il principale indicatore utilizzato nell'ambito di questo approccio è rappresentato dal numero di brevetti, il quale è ritenuto il primo indicatore, in ordine di tempo, utilizzato nella storia della misurazione della scienza e della tecnologia. La sua applicazione da parte dell'OECD, però, data solo dagli anni '70⁴⁷. I principali pregi di questo strumento di misurazione⁴⁸ risiedono nella sua facile standardizzazione (è agevole disporre di lunghe serie di dati) e nella sua indubbia relazione con una effettiva "creazione di conoscenza"⁴⁹.

Tuttavia, tale indicatore presenta anche notevoli limiti⁵⁰:

- non tutte le invenzioni vengono brevettate (o sono brevettabili);
- la propensione alla registrazione dei brevetti non è omogenea e varia da soggetto a soggetto;
- la legislazione e le *policies* in materia non sono omogenee fra i Paesi;
- il valore (l'importanza) dei singoli brevetti non è omogeneo (dietro un brevetto possono celarsi nuove tecnologie rivoluzionarie o modeste e trascurabili migliorie di processo o prodotto).

In estrema sintesi, i dati sono tecnicamente comparabili, ma la loro comparabilità presenta notevoli limiti.

Il numero di brevetti non è tuttavia l'unico indicatore al quale si fa ricorso nell'ambito delle *innovation surveys*. Spesso, in effetti, si utilizzano due ulteriori insiemi di indicatori, vale a dire:

⁴⁷ La pubblicazione sistematica degli indicatori sui brevetti da parte dell'OECD è ancora posteriore. Inizia con la prima edizione del *Main Science and Technology indicators* nel 1988.

⁴⁸ Sarebbe meglio dire "di questo insieme di indicatori". L'OECD, infatti identifica per lo meno quattro distinti indicatori: *national patent applications*, *resident patent applications*, *non-resident patent applications* e *external patent applications*.

⁴⁹ OECD, *Patents, invention and innovation*, Paris, 1982.

⁵⁰ OECD, *Preliminary report of the results of the Conference of Science and Technology indicators*, SPT (80) 24, Paris, 1980

- gli indicatori relativi alla bilancia tecnologica dei pagamenti (BTP)⁵¹ (pagamenti internazionali per brevetti, licenze, acquisti di “pacchetti di conoscenza”, assistenza tecnica, ecc.);
- gli indicatori relativi al commercio internazionale di prodotti di alta tecnologia.

Non è possibile entrare in questa sede nel merito di ognuno dei due insiemi di indicatori. Circa gli indicatori di BTP, si può semplicemente notare che non tutti i flussi di tecnologia al livello internazionale comportano flussi finanziari e non tutti i flussi finanziari connessi alla BTP richiedono effettivi trasferimenti di tecnologia. Inoltre, le modalità di calcolo degli indicatori adottate dai vari Paesi non sono omogenee.

Circa gli indicatori relativi al commercio internazionale di prodotti di alta tecnologia, anche quando si fa riferimento a una lista precisa di prodotti (e non di industrie⁵²), rimane un certo livello di soggettivizzazione nella costruzione degli indicatori e una certa difficoltà nella comparabilità dei dati.

Altri insiemi di indicatori talvolta utilizzati nell’ambito delle *innovation surveys*⁵³, infine, sono costituiti da:

- gli indicatori basati sulle informazioni contenute nelle riviste tecniche;
- i dati relativi all’investimento immateriale (ovvero l’acquisto di beni intangibili, quali formazione, software, marketing, R&S, diritti di proprietà intellettuale, ecc. che rimangono in uso per più di un anno);
- indicatori delle tecnologie dell’informazione e della comunicazione.

Circa le *innovation surveys* (e, in particolare, circa la misurazione dell’innovazione tecnologica) è opportuno consultare il cosiddetto “Manuale di Oslo” pubblicato dall’OECD insieme ad Eurostat nel 1996⁵⁴.

⁵¹ OECD, *The measurement of scientific and technical activities*, op. cit.

⁵² Qualificare come *high tech* tutti i prodotti della industria rappresenta infatti una grossolana approssimazione – cfr. OECD, *La mesure de la haute technologie: méthodes existantes et améliorations possibles*, Paris, 1988.

⁵³ Sirilli G., “La misurazione della ricerca...”, op. cit.

⁵⁴ OECD, *Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data “Oslo Manual”*, Paris, 1996

6. La valutazione di impatto

Le valutazioni di impatto sono funzionali ad analizzare (in termini, sia qualitativi, sia quantitativi), in corso d'opera e, soprattutto, ex-post, gli impatti delle varie forme di ricerca scientifica e tecnologica in vari ambiti. Tali valutazioni, pertanto, concentrano l'attenzione sugli effetti della R&S sulla produttività in ambito industriale, sugli effetti socio-economici della introduzione di nuove tecnologie (ad esempio, sullo sviluppo della telemedicina in campo sanitario) e, più in generale, sugli effetti socio-economici della ricerca (ad esempio, la nascita di nuove industrie, l'incremento della competitività industriale, il miglioramento della qualità della vita, lo sviluppo della cultura, ecc.).

Le valutazioni di impatto vanno effettuate caso per caso, analizzando un'istituzione di ricerca alla volta, e non producono dati generalizzabili. Per questo motivo, sono abbastanza costose.

Fra le valutazioni di impatto, merita di essere citato a sé stante il *control group approach*. Si tratta di un metodo funzionale ad analizzare (essenzialmente ex-post) l'impatto di una *policy* (o di più *policies*)⁵⁵ sui soggetti cui essa si rivolge, soprattutto sulle imprese, attraverso l'analisi di dati raccolti al livello micro (ovvero entità per entità), relativi, ad esempio, alle variazioni nelle spese, nell'entità dei profitti o nel numero di brevetti. Questo metodo richiede un forte impegno nella raccolta dei dati e un intenso lavoro per la loro elaborazione. Anche il *control group approach*, pertanto, comporta alti costi di implementazione.

⁵⁵ Si distingue dal caso precedente in quanto si valuta qui non l'impatto della RST, ma l'impatto di una *policy* relativa alla RST.

7. L'analisi costi-benefici e l'analisi costi-efficacia

Le analisi costi-benefici (ACB) e costi-efficacia (ACE) sono funzionali a valutare gli effetti della ricerca scientifica e tecnologica, e in particolare gli effetti socio-economici, in relazione ai costi sostenuti, cioè quelli della ricerca.

Nel caso delle analisi costi-benefici, tali effetti debbono essere apprezzati in termini quantitativi (monetari). Ciò non è necessario nel caso delle analisi costi-efficacia. In entrambi i casi non si effettua una comparazione diacronica tra la situazione precedente e quella successiva alla realizzazione delle attività di ricerca prese in considerazione, bensì una comparazione sincronica tra i benefici allo stato attuale, con i relativi costi, e i benefici senza le attività di ricerca, sempre con i relativi costi.

Le analisi costi-benefici e quelle costi-efficacia sono effettuate soprattutto ex-ante; dovrebbero quindi fornire elementi informativi utili a decidere se sostenere o meno – e, in caso affermativo, secondo quale scenario – determinati costi in relazione a determinate attività di RST. Possono, tuttavia, essere attuate anche in corso d'opera ed ex-post.

Esse hanno il grande pregio di valutare l'efficienza dell'attività di ricerca, così come di ogni altro programma o intervento di utilità pubblica. Nella gran parte dei casi, tuttavia, sono di difficile realizzazione e i risultati che si ottengono richiedono una interpretazione sofisticata. Bisogna ricorrere all'assunzione di varie "condizioni idealizzanti", vale a dire ipotesi tese ad eliminare l'influenza di alcuni variabili che non possono essere direttamente verificate, ad esempio nella quantificazione in termini monetari dei benefici o nella determinazione della situazione "senza attività di RST". Di fatto, è spesso necessario adottare assunzioni fortemente soggettive. Anche per questi motivi, i risultati di più ACB (o ACE) applicate ad altrettanti set di attività di RST sono di difficile comparazione⁵⁶.

⁵⁶ European Commission, *RTD Evaluation Toolbox*, 2002 (<http://epub.jrc.es/docs/EUR-20382-EN.pdf>)

8. Gli studi prospettici

Uno studio prospettico consiste in un esercizio funzionale a valutare il futuro di medio e lungo periodo, identificando le tendenze evolutive negli ambiti della scienza, della tecnologia, dell'economia e della società con l'obiettivo di identificare le aree di ricerca più promettenti in termini di benefici economici e sociali.

Tale approccio richiede che: la prospezione nel futuro abbia caratteristiche di sistematicità; l'orizzonte temporale preso in esame sia sufficientemente lungo (di solito tra 5 e 30 anni); si mettano in relazione le opportunità offerte dalla scienza e dalla tecnologia con le domande presumibili dell'economia e della società; si identifichino le tecnologie generiche emergenti che necessitano una qualche forma di intervento pubblico in termini sia di finanziamento che di orientamento strategico delle imprese (e che richiedono rilevanti avanzamenti della base di conoscenze scientifiche).

Nel quadro di questo approccio si possono distinguere la previsione tecnologica e la prospezione tecnologica (anche se la distinzione sta progressivamente perdendo di significato). La prima è volta all'identificazione di nuove tecnologie con un anticipo tale da facilitarne lo sviluppo e l'utilizzazione al fine di valutarne l'impatto sulla società, sull'economia e sull'ambiente. La seconda mira a scegliere le tecnologie più promettenti in termini di ritorni socio-economici.

Le valutazioni prospettiche comportano sostanzialmente l'interazione tra esperti mediante varie tecniche (discussioni di gruppo, metodo Delphi, *brain-storming*, ecc.), nonché, talvolta, la consultazione coordinata, al livello più ampio, di vari attori (pubblica amministrazione, gruppi di cittadini, imprese, comunità scientifica, mass-media. Ciò al fine di giungere alla costruzione consensuale di scenari e alla determinazione delle politiche da attuare per renderli effettivi nell'orizzonte temporale scelto.

Come spesso messo in evidenza⁵⁷, gli studi prospettici permettono ai governi e alle imprese di disporre di un insieme di opzioni in base alle

⁵⁷ Sirilli G., "La misurazione della ricerca...", op. cit.; European Commission, *RTD Evaluation Toolbox*, op. cit.

quali possono essere effettuate scelte strategiche. Si dispone quindi di una *Road Map* per lo sviluppo di nuove tecnologie. Il processo in sé presenta, inoltre, un valore aggiunto in termini di definizione delle priorità da parte dei vari attori implicati. Vanno segnalati però anche rilevanti limiti:

- la procedura è molto costosa;
- la costruzione del consenso può essere problematica (anche per gli interessi costituiti degli esperti implicati);
- i risultati sono difficilmente comparabili tra Paesi;
- le imprese possono essere indotte a concentrare il proprio sforzo innovativo su un numero limitato di tecnologie.

9. Il *benchmarking*

Il *benchmarking* rappresenta un approccio da applicare ex-post o in corso d'opera in modo trasversale rispetto a tutti quelli menzionati anteriormente, che comportano l'utilizzazione di dati quantitativi (di indicatori) in base ai quali è possibile effettuare comparazioni (tra singole entità, tra settori, tra Paesi, ecc.). Esso consiste nell'identificazione, come punti di riferimento (*benchmarks*⁵⁸), delle situazioni migliori con le quali confrontare tutte le altre.

Esistono molteplici definizioni di *benchmarking*. Ad esempio, esso viene alternativamente descritto come:

- “il processo di identificazione, comprensione e adattamento delle migliori pratiche, proprie o di altre organizzazioni, allo scopo di migliorare la performance”⁵⁹.
- “un processo sistematico per misurare prodotti, servizi e pratiche confrontandoli con quelli dei partner, per ottenere una migliore performance”⁶⁰.
- “un processo di misurazione sistematico e continuo: misura i processi di una azienda e li confronta con quelli delle aziende leader nel mondo, per ottenere informazioni utili per migliorare la propria performance”⁶¹.

Al di là delle differenze, tali definizioni concordano nel disegnare il *benchmarking* come un metodo funzionale a determinare procedure di miglioramento a partire dall'analisi delle situazioni migliori, procedure che possono essere individuate anche al di fuori del proprio ramo di attività.

Questo approccio ha un carattere semi-quantitativo e richiede un forte impegno in termini di raccolta, di analisi e di interpretazione dei dati.

⁵⁸ *Benchmark*, o parametro di riferimento: un risultato misurato assunto come modello; un criterio di riferimento o di misura usato per confrontare; un livello di prestazione riconosciuto come standard d'eccellenza per una specifica pratica.

⁵⁹ Cook S., *Guida pratica al benchmarking*, Franco Angeli, Milano, 1996

⁶⁰ Definizione tratta dal sito Internet dello SPI (1997)

⁶¹ International Benchmarking Clearinghouse, *Planning, Organizing and Managing Benchmarking: A User's Guide*, Apqc, Houston, TX, 1992

10. Altri approcci

Oltre a quelli di cui si è parlato fin qui, vi sono molteplici altri approcci alla valutazione della RST. Accenniamo rapidamente ad alcuni di essi.

➤ **Valutazione delle capacità** (*capacity evaluation*)

La valutazione delle capacità, denominata anche *management evaluation*, è un'analisi di tipo strutturale focalizzata sulle qualifiche delle risorse umane e sulla qualità della produzione, in funzione dell'apprezzamento delle capacità e del potenziale di un'istituzione di ricerca, anche nella prospettiva di un suo impegno in ulteriori attività di ricerca e in nuovi campi scientifici. Essa viene effettuata, di solito, da esperti di sociologia della scienza o di teoria dell'organizzazione, e più raramente da pari. L'unità di analisi è chiaramente l'istituzione di ricerca (dal laboratorio all'università, passando per tutti i gradini intermedi). Si tratta di indagini non generalizzabili, che vanno effettuate caso per caso, ovvero un'istituzione di ricerca alla volta, senza possibilità di generalizzazione; sono, pertanto, relativamente costose.

➤ **Valutazione di attività** (*activity evaluation*)

È il "corrispondente" processuale dell'approccio precedente, nel senso che, sempre con riferimento a un'istituzione di ricerca – anche in questo caso nella prospettiva, fra l'altro, di un suo impegno in ulteriori attività di ricerca e in nuovi campi scientifici – si concentra, sulla quantità e la qualità delle sue attività (e quindi sulla *performances*) e non sulle strutture (risorse umane e finanziarie). Pertanto, anche le *activities evaluation* vengono effettuate, di solito, da esperti di sociologia della scienza o di teoria dell'organizzazione, e più raramente da pari. Ovviamente, anche le valutazioni di attività non sono generalizzabili e sono costose.

➤ **Analisi della qualità**

Capacity e activity evaluations sono cumulabili in un ulteriore approccio, che riguarda la qualità della ricerca o, meglio, delle istituzioni di ricerca. Le analisi di qualità prendono in esame allo stesso tempo le strutture (o input), i processi (o procedure) e gli outcomes

(output/risultati). Ad esempio, si possono utilizzare una serie di indicatori, quali quelli che seguono⁶²:

- livello d'integrazione nazionale e internazionale dell'istituto nella sua principale disciplina scientifica;
- livello di coerenza tra il *research planning* e i programmi;
- numero di pubblicazioni qualificanti (numero e qualità di articoli pubblicati in *refereed journals* nazionali e internazionali);
- percentuale di fondi provenienti da finanziamenti esterni per la realizzazione di progetti di ricerca;
- pratica regolare di valutazioni da parte di *scientific advisory boards*;
- livello di qualificazione del personale;
- livello di cooperazione con altri istituti di ricerca e università;
- *joint appointments* di *leading academics* con altre università;
- coinvolgimento degli accademici nell'insegnamento universitario e nella promozione di giovani accademici;
- numero di ex-accademici dell'istituto nominati professori ordinari;
- numero di accademici invitati a presentare un *paper* a importanti conferenze nazionali e internazionali;
- numero di accademici invitati a effettuare uno stage di ricerca in istituzioni di altri Paesi;
- numero di accademici di altri istituti invitati a effettuare uno stage di ricerca nell'istituto oggetto di valutazione.

Tali indicatori – che, come si è visto, sono sia semplici che complessi – vengono verificati, nel corso di una visita della durata di un giorno e mezzo, a un istituto universitario da parte di valutatori esterni (nella fattispecie da parte del Social Council tedesco).

➤ Network analysis

La *network analysis* serve a valutare, essenzialmente ex-post, i legami di cooperazione nel mondo delle industrie e delle imprese con riferimento alla R&S in funzione di un miglioramento dell'efficacia delle relazioni istituzionali. Questo tipo di analisi viene effettuata

⁶² Tegelbekkers F., *Evaluation of the blue list institutes by the science council in Germany in The evaluation of scientific research: selected experiences*, OECD/GD(97) 194, Paris.

anche per avere indicazioni circa le *policies* da adottare in materia. Richiede un notevole sforzo nella raccolta dei dati⁶³ e sono, pertanto, relativamente costose.

➤ **Users evaluation**

Si tratta di un approccio funzionale a valutare l'utilità, nel senso più ampio del termine, degli *outcomes* della RST per gli utenti, così come da essi sperimentata nel breve termine. È anche funzionale ad apprezzare la percezione della RST da parte degli utenti. Le *users evaluations* vengono di solito effettuate da analisti o da rappresentanti degli utenti attraverso interviste a questi ultimi.

➤ **Valutazioni storiche**

Le valutazioni storiche sono eseguite da esperti di storia della scienza e di sociologia della scienza e concernono lo sviluppo e le funzioni/l'utilità della RST nel lungo periodo, con particolare attenzione ai suoi risultati. È un approccio del tutto *sui generis* rispetto agli altri e potrebbe anche non essere considerato nell'ambito delle valutazioni della RST⁶⁴.

Criteri di classificazione dei vari approcci

Vi sono diversi criteri sulla base dei quali è possibile classificare, sia pure con qualche area di indeterminazione, i vari approcci presentati.

Come si è già accennato in precedenza, si può distinguere, innanzi tutto, tra approcci (qualitativi) connessi con il giudizio e approcci (quantitativi) legati alla costruzione e alla comparazione di indicatori⁶⁵.

⁶³ European Commission, *RTD Evaluation Toolbox...*, *op. cit.*

⁶⁴ Viene comunque inserito fra i metodi di valutazione della RST da Kalpazidou Schmidt E., *Evaluation and science policy*, *op. cit.*

⁶⁵ Cannavò L., "Valutazione della scienza, valutazione nella scienza...", *op. cit.*

Applicando questo criterio, gli approcci menzionati nelle pagine precedenti, si possono classificare, con un certo livello di prevalenza, nel modo che segue:

- **approcci (qualitativi) connessi con il giudizio**
 - *peer review/export panels*
 - *capacity evaluation*
 - *activity evaluation*
 - **valutazioni storiche**
- **approcci (quantitativi) connessi alla costruzione e alla comparazione di indicatori**
 - **analisi scientometriche/bibliometriche**
 - *webometric analysis*
 - **analisi degli input**
 - **analisi della qualità**
 - *innovation survey*
 - *benchmarking*
 - **studi prospettici**
 - **analisi costi-benefici e costi-efficacia**
 - *network analysis.*

Sono “a cavallo” fra i due tipi di approcci le valutazioni di impatto e le *users evaluations*.

È possibile inoltre ordinare gli approcci presentati in tre insiemi⁶⁶:

- quelli che focalizzano l’attenzione sulle strutture, sugli inputs e sulle risorse;
- quelli che analizzano i processi, le procedure e le attività;
- quelli che valutano gli outcomes, gli output e i risultati.

Utilizzando questo secondo criterio, gli approcci menzionati anteriormente, si possono suddividere come appresso indicato:

- **strutture/inputs/risorse**
 - **analisi degli input**
 - *capacity evaluation*
- **processi/procedure/attività**

⁶⁶ Kalpazidou Schmidt E., *Evaluation and science policy*, op. cit.

- *activity evaluation*
- **benchmarking (in prevalenza)**
- *network analysis (in prevalenza)*

- **outcomes/output/risultati**
 - **analisi scientometriche/bibliometriche**
 - *webometric analysis*
 - *peer review/export panel*
 - *innovation survey*
 - **studi prospettici (in prevalenza)**
 - *impact evaluation*
 - *users evaluation.*

Non sono classificabili secondo questa articolazione le analisi della qualità e le valutazioni storiche (che concernono, sia strutture, sia processi, sia risultati), nonché le analisi costi-benefici e le analisi costi-efficacia.

Al di là dei criteri di classificazione, emerge che pressoché tutti gli approcci cui si è fatto cenno presentano vantaggi e svantaggi, i quali, peraltro, sono strettamente correlati al tipo di valutazione (ex ante, in itinere, ex post) e all'oggetto della valutazione (in particolare unità e area di analisi). È per questo che emerge in modo pressante l'esigenza di adottare contemporaneamente più approcci diversi⁶⁷.

Laddove due o più approcci sono sovrapponibili, ovvero sono in grado di fornire medesime valutazioni (ad esempio, nel caso delle *peer review* e delle analisi bibliometriche, prendendo in esame il medesimo ricercatore), è importante effettuare un'analisi della convergenza; i risultati ottenuti attraverso l'applicazione dei vari approcci andrebbero quindi considerati validi solo se convergenti⁶⁸.

⁶⁷ OECD, *The evaluation of scientific research: selected experiences*, op. cit.

⁶⁸ Cannavò L., "Valutazione della scienza, valutazione nella scienza...", op. cit..

Capitolo Sesto

Prospettive di integrazione

La forte diversificazione degli approcci, degli strumenti e degli indicatori utilizzati nel campo della valutazione ha consentito di ampliare notevolmente il grado di conoscenza e di controllo sui processi di ricerca scientifica e tecnologica.

Anche alla luce delle acquisizioni fatte nel settore degli studi sociali sulla scienza e sulla tecnologia in questi ultimi anni, tuttavia, si rileva la necessità di approfondire alcuni aspetti della valutazione o di mettere a fuoco alcune prospettive di integrazione che potrebbero dimostrarsi di un certo peso (in termini, ad esempio, di nuovi metodi, strumenti, indicatori, ecc.). E questo, anche al fine di arricchire il complessivo panorama degli approcci attualmente adottati.

Nei paragrafi che seguono, si cercherà di presentare in modo sintetico alcuni di questi aspetti.

La rilevanza della dimensione sociale della ricerca

Come si è più volte messo in rilievo, le dinamiche sociali – relative, ad esempio, alle interazioni tra gli attori della ricerca, alle rappresentazioni sociali sulla scienza e sulla tecnologia o ai meccanismi comunicativi – stanno assumendo un peso crescente nella produzione scientifica e tecnologica, tanto da incidere profondamente sulla sua qualità complessiva.

Tutto ciò spinge a ritenere che, in un prossimo futuro, sarà necessario dedicare una maggiore attenzione, nell'ambito della valutazione, alle **variabili teoriche**, prevalentemente di carattere sociologico, in grado di interpretare adeguatamente questi aspetti⁶⁹.

A tale proposito, si possono indicare tre possibili linee di ricerca.

➤ **I soggetti della ricerca.**

La prima linea di ricerca dovrebbe indirizzarsi verso un'integrazione degli approcci di valutazione, in modo che possano adeguatamente tenere conto delle caratteristiche degli attori collettivi che operano nel contesto della ricerca e dell'innovazione, quali i team di ricerca, i laboratori, le imprese o gli istituti di ricerca. Oltre a rappresentare strutture organizzative, tali entità costituiscono anche soggetti "sociali", dotati di caratteristiche che hanno influenzano fortemente la loro capacità di azione e la loro stessa qualità complessiva (vedi il box che segue). Tali caratteristiche, tuttavia, sono poco o per nulla considerate negli attuali approcci alla valutazione, i quali tendono piuttosto a concentrarsi sulle azioni realizzate o a considerare solo alcune variabili di tipo organizzativo coinvolte nell'attività scientifica.

GLI ATTORI COLLETTIVI IN UNA PROSPETTIVA SOCIOLOGICA

Nel corso degli ultimi anni, è stato elaborato e sperimentato dal CERFE, in differenti contesti di ricerca, un "modello elementare" dell'attore collettivo, che può essere utilmente adottato anche nell'ambito degli studi sulla scienza e la tecnologia. Il modello si fonda sulla constatazione che, in ogni attore, è sempre possibile distinguere una dimensione cognitiva (quella cioè che include le conoscenze, le idee, le rappresentazioni della realtà, i sentimenti, ecc.) e una dimensione operativa (vale a dire quella in cui l'attore agisce o diviene oggetto di azione altrui). Allo stesso tempo, il modello riconosce anche l'esistenza, in tutti gli attori, di un doppio orientamento: il primo è volto a "costruire" se stessi, cioè a stabilirsi e a rafforzarsi come soggetti (un orientamento che potrebbe essere definito "autocentrico"), il secondo è teso, al contrario, a modificare la realtà esterna (un orientamento che potrebbe essere definito "allocentrico").

La doppia distinzione porta a identificare quattro componenti, posizionabili all'interno di una matrice a doppia entrata.

⁶⁹ Cannavò L., "Valutazione della scienza, valutazione nella scienza...", op. cit.

- La prima componente è di natura cognitiva e autocentrica. Si potrebbe definire, per semplificare, la componente della cultura, quella che include elementi quali l'origine culturale, i valori, gli orientamenti ideologici, le motivazioni di fondo e così via. In questo primo ambito, si possono prendere in considerazione, ad esempio, la cultura delle istituzioni di ricerca e dei differenti attori coinvolti nella scienza e della tecnologia e si possono valutare gli effetti prodotti dall'interazione tra attori portatori, ad esempio, di differenti interpretazioni della scienza, della tecnologia e dei processi di ricerca.
- La seconda componente – che si pone all'incrocio tra dimensione cognitiva e orientamento allocentrico – è quella dell'*agency*, intesa come la tensione e l'orientamento all'azione che anima l'attore e quindi le finalità che persegue, i suoi programmi, i suoi obiettivi, le sue strategie esplicite, la sua voglia di fare e di investire energia umana, sociale e materiale per perseguire specifici obiettivi. In questo ambito, diventano rilevanti fenomeni quali la tendenza delle istituzioni di ricerca ad essere attive e a produrre proprie strategie, piani e progetti o le motivazioni e il grado di impegno da parte degli enti che svolgono funzioni di controllo, di assistenza, di sostegno o di comunicazione attinenti alla ricerca.
- La terza componente è quella dell'azione. Essa si colloca all'incrocio tra dimensione operativa e orientamento allocentrico ed è l'unica ad essere già adeguatamente approfondita in sede di valutazione di un sistema scientifico e tecnologico.
- L'ultima componente – che si situa all'incrocio tra dimensione operativa e orientamento – è quella dell'identità, intesa, quest'ultima, come forma di controllo da parte dell'attore delle proprie relazioni con gli altri attori. In questo ambito, diventano rilevanti aspetti quali la capacità degli enti di ricerca di sviluppare relazioni di partenariato, di accedere ai fondi o di mobilitare risorse esterne da convogliare nei propri progetti di ricerca. Bisogna sottolineare come alcuni approcci alla valutazione già considerano, anche se in modo non sempre adeguato, aspetti relativi all'identità dell'attore collettivo (per esempio, la capacità di acquisizione di fondi).

Occorre tenere presente che gli attori non sono sempre uguali, ma mutano nel tempo. È possibile pensare, pertanto, che, nelle varie fasi di vita di un attore, una o più componenti emergano rispetto alle altre. Attori in cui oggi predomina un orientamento all'azione, ad esempio, potrebbero domani essere più orientati alla costruzione delle relazioni (identità) o a rimettere in gioco la propria cultura.

➤ **Gli ostacoli all'attività di ricerca.**

L'inserimento di variabili “sociologiche” nella valutazione appare importante anche per una maggiore comprensione dei fattori di ostacolo (di natura congiunturale o endemica) che incidono sulla *performance* di un istituto di ricerca o di un sistema nazionale di ricerca. Di fatto, molti di questi ostacoli non sono di natura tecnica, logistica o

economica, ma di tipo normativo, sociale, comunicativo e culturale e fanno riferimento a “livelli della realtà” che hanno ormai una acclarata importanza nell’attività di ricerca. Molto spesso, ad esempio, la mancata congruenza tra input e output non si produce solo per scarsi livelli di gestione organizzativa, bensì a causa di “vischiosità” nascoste di natura sociale (conflitti e tensioni, distorsioni nella comunicazione, mancata condivisione di intenzionalità comuni, ecc.), che tuttavia solo di rado sono prese in considerazione in sede valutativa.

➤ **Revisione dei criteri classici della valutazione.**

Una terza linea di ricerca, infine, complementare alle due precedenti, dovrebbe sostanziarsi in una rilettura, anche in chiave sociologica, di alcuni dei criteri classici della valutazione. Ad esempio, la tripartizione tra risorse, procedure e risultati nasconde in sé molti aspetti che hanno molto a che vedere con dinamiche di natura sociale e che finora non sono stati mai completamente messi in luce. Lo stesso si può dire di nozioni quali quelle di pertinenza o di impatto della ricerca (vedi il box che segue). La pertinenza non si esaurisce, tra l’altro, nella sola adeguatezza delle risorse investite, ma implica anche una qualche forma di corrispondenza tra le intenzionalità e le rappresentazioni dei ricercatori e l’ambiente verso il quale l’attività di ricerca si orienta. Un programma di ricerca, ad esempio, che si costruisca senza tener conto anche delle esigenze e dei problemi della collettività, difficilmente può avere impatti significativi. Allo stesso modo, gli impatti di una attività di ricerca non si sostanziano esclusivamente negli effetti prodotti sulla sola sfera economica, ma si possono anche misurare nei termini del consenso sociale che essa produce o dell’allarme sociale che può generare.

**UN ESEMPIO DI APPLICAZIONE IN TERMINI SOCIOLOGICI
DI ALCUNI CRITERI CLASSICI DELLA VALUTAZIONE**

Una prassi valutativa in cui ci si ponga il problema della capacità della ricerca scientifica e tecnologica di produrre effetti e quindi di essere strategica per la risoluzione dei grandi problemi sociali, economici e ambientali che caratterizzano il mondo di oggi (o uno specifico Paese o area) difficilmente può non fare ricorso ai cinque criteri classici della valutazione (pertinenza, efficacia, efficienza, impatto e sostenibilità). Tuttavia, per il modo con il quale si configura oggi il processo di ricerca, occorre anche che queste categorie possano essere utilizzate nella prospettiva di coglierne gli aspetti sociali. Si può, in proposito, fornire un esempio.

- Circa la pertinenza, si dovrebbe fare riferimento alla pertinenza delle risorse, sia finanziarie, sia umane (facendo ricorso agli indicatori propri dell'analisi degli input), ma anche alla pertinenza politico-istituzionale (considerazione della RST nelle *policies* nazionali) e alla pertinenza tematica (confrontando le questioni affrontate dalla comunità scientifica con i maggiori problemi sociali ed economici del Paese in questione). Va quindi verificata l'adeguatezza/compatibilità dell'ambiente cognitivo proprio dei ricercatori con l'ambiente operativo corrispondente alle *issues* della ricerca stessa.
- Per quanto concerne l'efficacia, potrebbe essere utile verificare, sia al livello Paese, sia al livello internazionale, se i Programmi di ricerca definiti si stanno effettivamente implementando secondo i tempi prefissati. Qualora ciò non avvenga, si dovranno identificare gli ostacoli e le situazioni endemiche (di tipo normativo, logistico, economico, culturale – vedi il punto precedente) che si frappongono alla loro effettiva e tempestiva messa in opera;
- L'efficienza, oltre che attraverso le analisi costi-benefici (vedi il capitolo precedente) andrebbe analizzata a partire da un approccio comparativo, prendendo in esame, in particolare, gli *extra-costs* e gli *extra-benefits* che i programmi di RST comportano, in termini finanziari, in un determinato Paese o area. Gli *extra-costs*, ovviamente, sono rappresentati dai costi relativi al personale, alle strutture, al materiale di consumo, agli *overheads*, ecc., mentre gli *extra-benefits* riguarderebbero la diminuzione di costi che i risultati dei programmi potrebbe comportare in termini di mobilitazione di risorse aggiuntive sul piano internazionale, di *brain gain*, di networking, ecc.
- Circa l'impatto, si rinvia a quanto detto nel capitolo precedente (analisi dell'impatto), vale a dire allo studio degli effetti anche non intenzionali dei programmi di ricerca, da integrare attraverso un esame dei livelli di consenso nei confronti della RST (ispirandosi a quanto proposto dalla *users evaluation*). Andrebbe inoltre effettuata, nella misura del possibile, un'analisi multivariata in relazione ai mutamenti che si registrano nel tempo rispetto ai grandi problemi sociali, economici e ambientali, per comprendere se e in che misura sono connessi con gli effetti della RST.
- Nella valutazione della sostenibilità si potrebbe fare riferimento alla presenza di risorse umane, individuali e collettive, attivamente coinvolte al livello nazionale (o anche negli organismi internazionali), in grado di sostenere nel medio e lungo periodo i programmi di RST. Indicatori in tal senso potrebbero essere i collegamenti esistenti con Programmi di ricerca di altri Paesi (o di altri organismi), l'inserimento dei ricercatori/istituzioni di ricerca in network internazionali, la disponibilità di finanziamenti pluriennali, ecc.

L'allargamento del campo di analisi

Un'altra area di riflessione concerne il campo di analisi su cui dovrebbe concentrarsi l'azione di valutazione.

A ben vedere, oggi più che in passato, la qualità complessiva di una attività di ricerca non dipende soltanto dall'azione dei singoli ricercatori, ma anche da attività che si sviluppano "intorno" alla ricerca scientifica e tecnologica. Si tratta, ad esempio, della redazione e promozione di nuovi progetti (anche in termini di "marketing" e di pubbliche relazioni), del reperimento dei fondi, della selezione del personale, dell'organizzazione degli spazi e delle strutture in cui si implementano i progetti di RST, della gestione dei rapporti istituzionali con gli enti finanziatori o della gestione della conoscenza. Insomma, ci si riferisce quell'area di funzioni che, in questo stesso manuale, vengono indicate con l'espressione di "attività di mediazione".

Gran parte di queste funzioni non sono affatto prese in considerazione nelle valutazioni o lo sono solo in modo estremamente riduttivo (ad esempio, in termini di fonti di spesa); da qui la necessità di un progressivo allargamento del campo di analisi delle valutazioni, che permetta di prendere anche tali funzioni nella dovuta considerazione.

PARTECIPAZIONE E VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

Nel corso degli ultimi venti anni si è decisamente incrementato il ricorso a tecniche partecipative nell'ambito dei processi di valutazione. In alcuni ambiti (ad esempio, nel caso dei programmi e delle politiche di lotta contro la povertà), l'inserimento nella valutazione di meccanismi di partecipazione è anzi diventato un requisito essenziale, tanto da spingere molti esperti a ritenere la loro assenza un fattore che, di per sé, rende gli stessi risultati del processo valutativo scarsamente significativi e attendibili.

Anche l'ambito della scienza e della tecnologia è stato positivamente toccato da queste tendenze, come testimonia il recente sviluppo di molteplici metodi di valutazione partecipata delle tecnologie (si veda, in proposito, la parte seconda del manuale). Si tratta di strumenti utilizzati soprattutto per la valutazione degli impatti su un determinato territorio di progetti ad alto contenuto tecnologico. Per questo motivo, pur influenzando i processi di produzione scientifica e tecnologica, tali metodi tendono soprattutto ad intervenire nell'ambito dell'applicazione di tecnologie già consolidate, ad eccezione di alcuni di quelli fondati su un approccio costruttivista.

La partecipazione, tuttavia, risulta essere un fattore cui dare maggiore rilievo anche nel contesto della “scatola nera” della scienza e della tecnologia. Questo vale soprattutto se si considera quanto il processo di ricerca coinvolga oggi, oltre ai ricercatori e ai tecnici, anche un vasto e diversificato numero di soggetti, chiamati a ricoprire funzioni indispensabili, quali l'amministrazione, il coordinamento e la gestione organizzativa delle attività, la fornitura di materiali e di servizi, la redazione e la promozione di nuovi progetti, i rapporti con le altre istituzioni e con le reti di ricercatori, le relazioni con gli organismi finanziatori, la documentazione o la comunicazione con gli *stakeholders*.

Questo insieme di funzioni oggi incide significativamente sulla complessiva qualità della ricerca, a tal punto da porre in questione, anche in questo campo, l'affidabilità di valutazioni che non prevedano ampie forme di coinvolgimento dei soggetti che le garantiscono. Non si tratta solo di utilizzare tali soggetti come fonti di informazione o di consultarli in modo da poter raccogliere le loro opinioni e i loro punti di vista specifici, quanto piuttosto di elaborare approcci e procedure che permettano loro di essere parte integrante del processo di valutazione, in tutte le fasi e a tutti i livelli di analisi.

Questa esigenza può forse apparire inappropriata o difficile da tradurre in pratica. Occorre tuttavia ricordare che strumenti di valutazione altamente partecipativi sono stati introdotti, nel corso degli ultimi decenni, anche in contesti organizzativi altrettanto complessi e inizialmente per nulla sensibili all'istanza della partecipazione.

Un valido esempio, in proposito, è costituito dalla valutazione della qualità dei servizi sanitari, che oggi tende ad essere realizzata in modo crescente con approcci di tipo partecipativo. Il caso più significativo è rappresentato dall'Analisi Partecipata della Qualità (APQ), un metodo di valutazione dei servizi sanitari applicato ormai da diversi anni in Italia e in altri Paesi. Esso prevede, tra l'altro, l'inserimento, nei nuclei di valutazione, di rappresentanti degli utenti e di tutte le componenti professionali presenti nelle strutture, nonché la realizzazione di un insieme di attività di sensibilizzazione e di comunicazione orientate a sostenere la partecipazione e a rendere immediatamente pubblico e trasparente l'intero iter di valutazione.

Chiaramente, modelli di questo tipo non possono essere applicati così come sono nell'ambito delle istituzioni di ricerca. Nondimeno, il caso dell'APQ o quello di altri analoghi approcci, sembrano suggerire come quello dell'ampliamento della partecipazione, con i dovuti accorgimenti, sia una strada percorribile anche nel settore della scienza e della tecnologia.

L'impatto economico e l'impatto sociale della ricerca

Una terza linea di approfondimento riguarda gli impatti della ricerca scientifica e tecnologica. Fino ad ora, la tendenza – peraltro corretta – è stata quella di considerare la ricerca in stretta connessione con la competitività di un sistema economico, per cui, nell'esame dei processi di innovazione, si è dato particolare risalto agli output economici del “sistema Paese”.

È tuttavia indubbio – come peraltro sottolineato in precedenza – che la ricerca scientifica incide anche sulla dimensione della equità, ha cioè a che vedere con la produzione di benefici materiali e immateriali a vantaggio della collettività o di alcune categorie di soggetti particolarmente svantaggiati (come i disabili o gli immigrati).

Appare dunque urgente che le valutazioni della ricerca scientifica e tecnologica (soprattutto quando si tratta di *assessment*, ovvero di valutazioni di impatto) tengano conto di questa duplice dimensione degli effetti della ricerca, vale a dire quello della competitività e quello dell'equità, come peraltro fortemente caldeggiato dalle Nazioni Unite (si veda il box che segue). Ciò richiede, ad esempio, di incrementare il grado di attenzione verso gli effetti che un programma di ricerca produce nel campo della lotta alla povertà o nell'universalizzazione delle cure sanitarie o nell'accrescimento dei livelli di istruzione⁷⁰.

VALUTAZIONE DELLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA: LA RIFLESSIONE NELL'AMBITO DELLE NAZIONI UNITE

Il principale argomento affrontato dalla Commission for Science and Technology for Development (CSTD) delle Nazioni Unite (costituitasi nel 1992 quale *policy think tank* e organo sussidiario del Consiglio Economico e Sociale delle nazioni Unite), riunitasi dal 24 al 28 maggio 2004, è stato la promozione dell'applicazione della Scienza e della Tecnologia per raggiungere i Millennium Development Goals (MDGs).

⁷⁰ Cfr. Quinti G., *Equità e competitività: ricerca scientifica e tecnologica e Millennium Development Goals. Verso un modello di valutazione*, Paper presentato al Convegno internazionale “La responsabilità tecnologica. Pertinenza della ricerca, dialogo sociale, competitività ed equità”, CERFE, Roma, dicembre 2004.

In questo quadro, la Commissione ha sottolineato la necessità di identificare un sistema adeguato di indicatori per monitorare e valutare l'effettivo ricorso alla ricerca scientifica e tecnologica per il raggiungimento di questi obiettivi, nonché, ovviamente il relativo impatto. I Millennium Development Goals sono otto grandi obiettivi che la Comunità internazionale si propone di raggiungere entro il 2015. Sono stati approvati da 175 capi di stato e di governo nel corso del Millennium Summit tenutosi a New York nel 2000 su iniziativa delle Nazioni Unite. Riguardano il dimezzamento della povertà; la scuola primaria per tutti; l'eliminazione delle disparità tra i sessi nell'insegnamento; la riduzione di due terzi della mortalità infantile; la riduzione di tre quarti della mortalità materna; l'arresto dell'espansione dall'AIDS, della malaria e delle altre grandi malattie infettive; l'accesso permanente all'acqua per almeno il 50% della popolazione che ne è attualmente priva e il miglioramento delle condizioni abitative per almeno 100 milioni di residenti in slums e favelas; nonché la costruzione di un partenariato mondiale per lo sviluppo.

Secondo la UN-CSTD, non sono stati ancora messi a punto gli indicatori per monitorare e valutare il contributo della ricerca rispetto ai MDGs. Quelli utilizzati attualmente per la valutazione della ricerca scientifico-tecnologica, come il numero di brevetti o le citazioni nelle riviste scientifiche e i vari altri indicatori bibliometrici (fatti salvi quelli di input), sarebbero, infatti, inadeguati a questo specifico scopo o comunque non pertinenti, una volta che si esce dall'ambito territoriale dei Paesi dell'OCSE (la UN-CSTD, essendo un organo delle Nazioni Unite, ha come ambito territoriale, ovviamente, tutti i Paesi del mondo).

Il controllo sul processo di valutazione

Un ultimo ambito di fenomeni che richiederà una maggiore attenzione in futuro concerne le modalità di realizzazione e il ruolo ricoperto dall'attività di valutazione nell'attuale contesto di produzione della scienza e della tecnologia.

La valutazione – come si è detto – è diventata un settore di attività molto più complesso e articolato rispetto al passato, soprattutto perché, in un sistema di ricerca globale e competitivo, ha acquisito un valore strategico che la ha portata a ricoprire funzioni del tutto nuove.

Si può, in un certo senso, affermare che, se prima la valutazione dipendeva in gran parte dalla prassi scientifica, oggi è spesso quest'ultima ad essere fortemente dipendente dall'attività di valutazione e dai suoi esiti. Tale fenomeno appare particolarmente evidente, ad esempio, nel caso dell'accesso ai fondi pubblici di ricerca.

Ciò comporta, tuttavia, un forte impegno di ricerca e di analisi che consideri proprio la valutazione – intesa come “fenomeno” sociale, economico e politico – un prioritario oggetto di studio, allo scopo, non solo di migliorarne i livelli di attendibilità, ma anche di metterne sotto controllo le modalità di utilizzazione e gli effetti prodotti.

Perché una valutazione risulti adeguata, ad esempio, non è solo importante che sia tecnicamente adeguata e correttamente realizzata, ma anche che esista un’interazione positiva tra le aspettative dei soggetti che dovrebbero beneficiarne (ad esempio, i decisori politici) e quelle di chi la effettua. Se non si riesce a ridurre il peso delle situazioni di incongruenza tra diversi sistemi di aspettative – il cosiddetto *delivery gap* (si veda il box seguente) - i potenziali risultati positivi della valutazione rischiano di essere vanificati, a danno di tutti (si veda il box che segue).

Allo stesso modo, occorre prevedere e mettere sotto controllo gli effetti perversi prodotti dall’uso intensivo e diffuso di pratiche di valutazione, che possono determinare, in modo sempre più frequente, casi di *evaluation fatigue*, vale a dire di insofferenza nei confronti della valutazione stessa da parte dei soggetti la cui attività è oggetto di analisi. Se la valutazione non si produce nel contesto di un accordo e di una unità di intenti tra chi valuta e chi è valutato, l’intera attività di valutazione rischia di giungere a risultati distorti o, quanto meno, parziali.

IL DELIVERY GAP

Un’attenta analisi del *delivery gap* nel campo della valutazione scientifica e tecnologica è stata condotta dall’economista danese Evanthia Kalpazidou Schmidt, la quale ha messo in luce i punti di potenziale conflitto tra le aspettative dei *policy makers* e ciò che i valutatori tendono ad offrire loro.

- I decisori politici desiderano avere informazioni tempestive in funzione dell’allocazione delle risorse, mentre spesso occorrono anni per rilevare gli effetti di un programma di ricerca.
- I decisori politici vorrebbero ricevere informazioni utili per cogliere la corrispondenza tra investimenti nella ricerca ed effetti da essa prodotti, mentre, nel campo della valutazione, la possibilità di applicare modelli lineari da cui trarre informazioni sui rapporti tra causa ed effetto sono molto pochi e di difficile applicazione.
- I decisori politici si aspettano che coloro che valutano i programmi di ricerca di eccellenza siano di provata indipendenza, mentre spesso a valutare sono ricercatori che tendono a difendere l’operato dei propri colleghi o a sostenere i propri settori di ricerca.

- I decisori politici vorrebbero poter disporre di una serie di indicatori-chiave da applicare nelle attività di monitoraggio e di *benchmarking*, mentre le istituzioni di ricerca soggette a valutazione sono portate a distorcere o a manipolare i dati relativi alle loro performance, in modo che queste ultime risultino migliori di quanto lo siano in realtà.

Così espressi, i punti di vista appaiono inconciliabili. Nella realtà dei fatti si tende a negoziare sui risultati della valutazione, giungendo a situazioni di compromesso⁷¹.

⁷¹ È indispensabile, tuttavia, che si mantenga la distinzione tra le funzioni di valutatore e di *policy/decision maker*. Come afferma l'OECD (OECD, 1997, op. cit.), le valutazioni debbono fornire le basi per migliorare il decision making. I valutatori, tuttavia debbono autolimitarsi a questo obiettivo e non tentare di prendere le decisioni al posto dei *policy-makers*.

Capitolo Settimo

Risorse e opportunità

Associazioni e reti di ricerca

Tra le reti associative, italiane e internazionali, che possono essere ricondotte al tema della valutazione, si possono segnalare le seguenti.

- Association pour la mesure des sciences et des techniques scientometrics (ADEST) (www.upmf-grenoble.fr/adest/)
- Associazione italiana di valutazione (www.valutazioneitaliana.it/)
- European Evaluation Society (www.europeanevaluation.org)
- European RTD Evaluation Network (www.cordis.lu/fp5/monitoring/rtd_evalnet.htm)
- International Society of Scientometrics and Informetrics (ISSI) (www.issi-society.info/)
- World Research Evaluation Network (www.prism.gatech.edu/~sc149/reseval/)

Riviste e siti web

- Bibliometric and Informetric Research Group (BIRG), University of South Wales (birg.web.unsw.edu.au/)
- *Bibliometric Notes* (www.umu.se/inforsk/BibliometricNotes/index.htm)

- CERIS-CNR (www.ceris.to.cnr.it/)
- *Cybermetrics - International Journal of Scientometrics, Informetrics and Bibliometrics* (www.cindoc.csic.es/cybermetrics/cybermetrics.html)
- Comitato di indirizzo per la valutazione della ricerca (CIVR) (www.civr.it/)
- European Commission, Information Society Monitoring and Evaluation (http://europa.eu.int/comm/dgs/information_society/evaluation/text_en.htm)
- Istituto di studi socio-economici sull'innovazione e le politiche della ricerca – CNR (www.isrds.rm.cnr.it/)
- Istituto Superiore di Sanità - La valutazione della ricerca scientifica, (www.epicentro.iss.it/progetto/)
- OECD – Management of Public Research (www.oecd.org/department/0,2688,en_2649_34293_1_1_1_1_1,00.html)
- *Research Evaluation* (www.scipol.demon.co.uk/re.htm)
- *Research Evaluation and Policy Project, Australian National University* (<http://repp.anu.edu.au/>)
- *Scientometrics. An International Journal for all Quantitative Aspects of the Science of Science, Communication in Science and Science Policy* (www.springeronline.com/sgw/cda/frontpage/0,11855,5-40361-70-35622572-0,00.html)
- United Nations Commission on Science and Technology for Development (CSTD) (www.unctad.org/Templates/StartPage.asp?intItemID=2696&lang=1)
- Washington Research Evaluation Network (www.science.doe.gov/sc-5/wren)

Testi

- Bozeman B., Melkers J. (a cura di), *Evaluating R&D Impacts: Methods and Practice*, Kluwer, Boston, 1993
- Cannavò L., “Valutazione della scienza, valutazione nella scienza. Contesti, approcci e dimensioni per una valutazione sociale della ricerca scientifica e tecnologica”, in *Quaderni di sociologia*, vol. XLIII, 1999
- Cannavò L. (a cura di), *Studi sociali della tecnologia. Metodologie integrate di valutazione*, EUROMA, Roma, 1991
- Cerroni A., Viale R., *Valutare la scienza*, Rubbettino, Soveria Mannelli, 2003
- Cook S., *Guida pratica al benchmarking*, Franco Angeli, Milano, 1996
- Danish Institute for Studies in Research and Research Policy, *The Use of Evaluations in Europe. Report from the European RTD Evaluation Network Meeting*, Copenhagen, 2003 (www.afsk.au.dk/ftp/Evaluation/2003_2.pdf)
- European Commission, *RTD Evaluation Toolbox*, 2002 (<http://epub.jrc.es/docs/EUR-20382-EN.pdf>)
- European Commission, *Third European Report on Science & Technology Indicators. Towards a knowledge based economy*, Bruxelles, 2003 (www.dife.de/~mristow/2003EU_3rd_report.pdf)
- Godin B , “Observatoire des sciences et des technologies - Measuring output: when economics drives science and technology measurements”, in *Project on the history and sociology of S&T statistics*, working paper n. 14, February 2002
- (www.csiic.ca/PDF/Godin_14.pdf)
- International Benchmarking Clearinghouse, *Planning, Organizing and Managing Benchmarking: A User's Guide*, Apqc, Houston, TX, 1992

- Leydesdorff L., Scharnhorst A., *Measuring the knowledge base. A program for innovation studies. Web based indicators*, Amsterdam, 2002 (www.sciencepolicystudies.de/dok/expertise-leydesdorff-scharnhorst.pdf)
- National Science Foundation, *Science and Engineering Indicators*, Arlington, 2002 (www.nsf.gov/sbe/srs/seind02/start.htm)
- OECD, *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, Paris, 2003
- OECD, *Main Science and Technology Indicators*, Paris, 2001
- OECD, *The evaluation of scientific research: selected experiences*, Paris, 1997
- OECD, *Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. "Oslo Manual"*, Paris, 1996
- Scarda A.M., *Rapporto sul sistema scientifico e tecnologico in Italia. Elementi per un'analisi*, Franco Angeli, Milano, 2003
- Sirilli G., "La validazione della ricerca: metodologie ed esperienze", in *Queste istituzioni*, n. 129, 2003
- Sirilli G., "La misurazione della ricerca: metodi e indicatori," in Garonna P., Iammarino S. (a cura), *Economia della Ricerca*, il Mulino, Bologna, 1998

PARTE TERZA
LA COMUNICAZIONE

Capitolo Ottavo

Tendenze evolutive nella comunicazione scientifica

La comunicazione come parte integrante della ricerca scientifica e tecnologica

Per lungo tempo, la comunicazione scientifica è stata considerata come un elemento esterno al processo di ricerca scientifica e tecnologica e sostanzialmente opzionale. In effetti, almeno fino agli anni '70, le esigenze di comunicazione nel contesto della scienza e della tecnologia erano molto più ridotte rispetto a quanto lo siano oggi, tanto da poter essere gestite attraverso normali routine di tipo organizzativo o le normali prassi di ricerca.

Negli ultimi trent'anni, tuttavia, il quadro è profondamente mutato. Come è accaduto negli altri ambiti della vita sociale, così anche nel campo della produzione scientifica e tecnologica la comunicazione ha assunto un valore e una rilevanza del tutto inediti, tanto da modificare in profondità i meccanismi, i canali, i linguaggi e le forme della comunicazione in precedenza dominanti.

Questo processo di transizione, ancora in corso, è stato attivato e condizionato da alcuni cambiamenti che hanno caratterizzato la scienza e la tecnologia.

➤ **La crescita delle reti di ricerca**

La trasformazione del lavoro scientifico ha fatto sì che l'attività di ricerca comportasse la costituzione di reti sempre più ampie di ricercatori (composte, a volte, anche da diverse centinaia di unità), nonché l'attivazione continua di forme di cooperazione tra un numero crescente di istituzioni di ricerca. La comunicazione, pertanto, da elemento marginale (e quasi ininfluenza, quando si sviluppava all'interno di una singola istituzione o di piccoli gruppi) è diventata una componente importante dell'attività di ricerca.

➤ **La diversificazione degli strumenti e delle forme della comunicazione scientifica**

È cresciuta la capacità di comunicazione degli scienziati tra loro, soprattutto grazie alla maggiore possibilità di scambiare dati e informazioni attraverso i mezzi informatici. Il confronto su idee, dati, ipotesi e soluzioni procede a una velocità incredibilmente spedita, anche perché si tende a comunicare i risultati della ricerca mentre si stanno producendo e non quando si sono definitivamente acquisiti. Tutto ciò comporta un ricorso molto più diffuso alle modalità di comunicazione informale e una moltiplicazione degli strumenti e delle forme di confronto scientifico; si considerino, in proposito, l'ampio ventaglio di riviste, *e-journals*, *open archives* e banche dati oggi accessibili o alla crescita esponenziale della convegnistica scientifica.

➤ **La differenziazione degli attori coinvolti**

Si assiste innanzitutto a una forte differenziazione dei soggetti direttamente coinvolti nella produzione scientifica e tecnologica; non solo, quindi, centri di ricerca, università e laboratori, ma anche enti finanziatori, enti locali, strutture di valutazione, imprese fornitrici, imprese, associazioni imprenditoriali, e così via. Ma molto diversificati sono anche altri soggetti comunque interessati all'attività di ricerca, come comunità locali, organizzazioni della società civile, associazioni professionali, ecc. Questo fenomeno è espressione di una crescente compenetrazione tra dinamiche sociali e sviluppo tecnologico e scientifico che sta avvenendo a differenti livelli e sta mettendo in discussione la classica distinzione tra "soggetti esperti" (scienziati) e "soggetti non esperti" (pubblico).

➤ **Le nuove esigenze di “trasparenza” dell’attività scientifica**

L’allargamento dell’area degli attori coinvolti nella scienza e nella tecnologia ha fatto anche emergere nuove esigenze, prima inesistenti, di “trasparenza” dell’attività scientifica. In passato, i ricercatori dovevano rispondere dei risultati del proprio operato esclusivamente ai loro pari, ai superiori e ai committenti. Oggi, al contrario, le istituzioni di ricerca sono chiamate a rendere conto delle attività condotte a un pubblico più vasto e variegato, a cominciare dalle amministrazioni nazionali e locali e dalle realtà della società civile, fino ai cittadini nel loro complesso; tutti soggetti che, in molti modi, esprimono un interesse crescente verso ciò che accade nel contesto della scienza e della tecnologia. Questo sviluppo ha portato a una moltiplicazione dei modi e dei canali di comunicazione *sulla* scienza. Si pensi, ad esempio, alla crescita del numero delle testate di divulgazione scientifica, all’esperienza dei “musei interattivi”, allo sviluppo della comunicazione istituzionale da parte degli enti di ricerca, ai numerosi siti web dedicati alla scienza e alla tecnologia o ai tanti strumenti di informazione e di confronto (tavoli, comitati, forum, ecc.) che si attivano localmente ogni volta che si avviano nuovi progetti ad alto contenuto tecnologico che insistono su una determinata area territoriale.

➤ **L’ampliarsi delle funzioni connesse con la comunicazione**

Una delle conseguenze di questi progressivi mutamenti è rappresentata dall’ampliarsi delle funzioni connesse con la comunicazione scientifica. I settori di impegno professionale degli esperti di comunicazione scientifica si sono decisamente articolati. Essi vengono richiesti, ad esempio, per lavorare in riviste e programmi radio-televisivi di divulgazione scientifica, nell’editoria scientifica, per la realizzazione di iniziative di “intrattenimento educativo”, per l’allestimento e la gestione di musei scientifici, per lo svolgimento di attività di comunicazione istituzionale presso aziende ad alto contenuto tecnologico, per la predisposizione e la manutenzione di siti web, per la conduzione di attività di pubbliche relazioni per conto di un’istituzione con partner, clienti e *stakeholder*, per l’organizzazione di eventi e campagne, fino ad arrivare – in casi più rari – a svolgere attività di *lobbying* e di *networking*.

I punti appena citati, pur non costituendo un quadro esaustivo dei cambiamenti in atto, sono tuttavia sufficienti per comprendere quanto, non solo la comunicazione tradizionalmente incorporata nell'attività scientifica, ma anche la comunicazione scientifica pubblica sia divenuta, da fattore marginale, uno dei pilastri su cui poggia la ricerca scientifica e tecnologica, in grado di influire pesantemente (in negativo e in positivo, ovviamente) sui suoi tempi di avanzamento, sui suoi esiti e sulla sua qualità complessiva.

Il Public Understanding of Science

Il segno più evidente di quanto siano profondi i mutamenti che stanno interessando la comunicazione scientifica è forse rappresentato dalla messa in discussione del modello teorico per oltre vent'anni dominante in questo campo, vale a dire quello del *Public Understanding of Science* (PUS).

Frutto di un vero e proprio movimento di ricercatori e di esperti della comunicazione avviatosi negli anni '80, il modello PUS trovava il suo fondamento nella necessità di dare al pubblico gli strumenti necessari per comprendere la scienza e per alfabetizzarsi nelle differenti discipline scientifiche.

I meriti da attribuire a questo approccio sono molteplici e innegabili.

Innanzitutto, il *Public Understanding of Science* ha rappresentato, per così dire, l'etichetta e il quadro di riferimento utilizzato dai governi dei Paesi più impegnati nel campo della ricerca che hanno dato il via – tra gli anni '80 e gli anni '90 – alla definizione di proprie politiche pubbliche di comunicazione scientifica. In questo senso, l'impatto di questo approccio è stato notevole, se non altro perché ha consentito di porre la questione della comunicazione della scienza al centro dell'agenda politica.

In secondo luogo, sulla spinta dell'approccio del PUS, si sono avviate iniziative anche di tipo pionieristico quali, ad esempio, i musei interattivi, le "città della scienza", le iniziative di alfabetizzazione scientifica rivolta a differenti target o i musei scientifici per bambini, che hanno modificato profondamente l'offerta di informazione scientifica disponibile al pubblico.

Un altro aspetto rilevante è il ruolo che, nell'ambito di questo modello, viene attribuito alla comunicazione scientifica, la quale è colta come uno strumento necessario per il perseguimento di importanti obiettivi di sviluppo della ricerca scientifica e tecnologica, quali, ad esempio:

- attrarre i giovani talenti verso le carriere scientifiche;
- garantire un supporto pubblico ai programmi di ricerca;
- migliorare l'immagine della scienza nella percezione dell'opinione pubblica;
- fornire i cittadini degli strumenti informativi necessari per partecipare al dibattito pubblico sull'uso dei risultati della ricerca.

Tuttavia, forse l'effetto più importante ottenuto dai sostenitori del PUS è quello di avere posto per la prima volta al centro dell'attenzione il rapporto tra scienza e cittadino comune¹, mettendone in luce tutta la rilevanza, ma anche la problematicità, ai fini di una complessiva azione di sostegno della ricerca.

La crisi del *Public Understanding of Science*

Nonostante i suoi indubbi meriti, l'approccio del PUS è stato messo profondamente in discussione nel corso degli ultimi anni.

Probabilmente, l'aspetto maggiormente criticato è rappresentato dal suo essere "centrato sulla scienza" e dal fatto che il rapporto tra scienza e pubblico è visto come fortemente sbilanciato a favore della prima.

Il PUS, in effetti, si fonda su quello che viene definito il *deficit model*, vale a dire il principio secondo il quale il problema della comprensione della scienza da parte del pubblico non è mai da attribuire alla scienza in sé, ma a un deficit nella informazione scientifica a disposizione dei cittadini. In sostanza, se questi ultimi fossero adeguatamente informati su come sta procedendo la ricerca scientifica e tecnologica e sui suoi risultati, tutti gli aspetti problematici nel rapporto tra scienza e cittadini sarebbero automaticamente appianati.

¹ Si veda, in proposito, Borgna P., *Immagini pubbliche della scienza. Gli italiani e la ricerca scientifica e tecnologica*, Ed. di Comunità, Torino, 2001

Questa impostazione, anche alla luce degli avanzamenti avvenuti nel campo della sociologia della scienza, appare in più punti debole.

- Il *deficit model* presuppone che il pubblico sia ignorante o possieda informazioni erranee sulla scienza, come se esso costituisse una *tabula rasa* da riempire con le informazioni “giuste”. Si tratta di un presupposto palesemente sbagliato, soprattutto perché non tiene conto del fatto che esistono differenti pubblici, detentori di diverse competenze scientifiche e caratterizzati da variabili gradi di coinvolgimento nelle questioni che riguardano la scienza e la tecnologia. Il risultato di questo errore è stato quello di portare il PUS a proporre forme mono-direzionali di comunicazione, realizzate attraverso la mediazione di esperti in comunicazione scientifica, in grado di tradurre il sapere scientifico in conoscenze comunicabili, senza che il pubblico potesse “dire la sua”.
- Tale modello, inoltre, presume che la scienza costituisca un’entità unitaria, incontrovertibile e priva di contraddizioni interne. Al contrario, mai come oggi la scienza si manifesta in quanto realtà plurale, frutto di continui conflitti e negoziazioni tra gli stessi scienziati su tutti i suoi aspetti, da quelli più astratti e teorici a quelli più pragmatici e politici.
- Il *deficit model*, infine, porta a considerare la scienza come un’attività libera e neutrale e, per questo motivo, una prospettiva privilegiata da cui analizzare il mondo, come se non esistessero altre forme di conoscenza (religiosa, artistica, esperienziale, ecc.) altrettanto rilevanti o, peggio, come se il sapere scientifico non fosse anch’esso caratterizzato da limiti intrinseci, incertezze e ambiguità.

Tuttavia, il fattore che forse ha spinto molti esperti e molti governi a mettere in discussione il PUS è rappresentato dalla scoperta, a seguito di numerose ricerche e sondaggi di opinione, della sua sostanziale inefficacia. Salvo poche eccezioni, tutte le politiche di comunicazione pubblica della scienza che avevano utilizzato, nel corso degli ultimi vent’anni, il PUS come modello di riferimento hanno fallito i loro obiettivi: il pubblico è rimasto sostanzialmente indifferente o persino ostile rispetto alla scienza; non si è registrato alcun significativo incremento di studenti nel campo delle materie scientifiche; molti segnali fanno ritenere che il grado di comprensione della scienza non si sia affatto incrementato.

Nuove prospettive nella comunicazione scientifica

In questi anni, molti sono i ricercatori che stanno cercando di migliorare l'approccio del PUS, in modo da correggerne gli aspetti più problematici, o di definire nuovi modelli di riferimento. Su quest'ultima strada, ad esempio, si sono avviati alcuni scienziati britannici che, alla fine del 2001, hanno proposto un modello, definito "*Public Engagement with Science and Technology*" (PEST), teso a rifondare, su nuove basi teoriche, il rapporto tra scienza e società².

È difficile passare in rassegna tutte le differenti strade intraprese per andare oltre alla prospettiva del *Public Understanding of Science*. Vale la pena, tuttavia, indicare alcune tendenze generali.

➤ **Gli obiettivi della comunicazione scientifica**

C'è innanzitutto la tendenza a dare nuovi obiettivi alla comunicazione scientifica. Non si tratta più – come sostenevano i teorici del PUS – di “far comprendere” la scienza, bensì di suscitare un maggiore impegno e una più elevata partecipazione dei cittadini nei temi della ricerca scientifica e tecnologica e nei processi decisionali che la riguardano. Questo significa che la comunicazione deve tenere in debito conto tutte le caratteristiche dei gruppi sociali a cui si rivolge, le loro specifiche relazioni con la scienza e la tecnologia, delle conoscenze, le rappresentazioni e idee di cui sono portatori e le situazioni sociali in cui avviene la comunicazione scientifica.

➤ **La comunicazione “a due vie”**

Rispetto a obiettivi così ridefiniti, la comunicazione mono-direzionale proposta dal PUS appare poco praticabile. La tendenza ormai prevalente è quella di dare rilievo alla comunicazione “a due vie” e a sostenere quello che viene definito il *public dialogue on science and technology*, attraverso strumenti a carattere consultivo (focus groups, citizens' panels, etc.).

² Pitrelli N., “La crisi del Public Understanding of Science in Gran Bretagna”, in *JCOM*, Marzo 2003

➤ **La costruzione delle rappresentazioni sulla scienza e sulla tecnologia**

Un importante aspetto da considerare è che la comunicazione scientifica costituisce solo uno dei fattori che incidono sulla costruzione delle rappresentazioni sociali sulla scienza e della tecnologia. Molte informazioni e idee in proposito, ad esempio, sono veicolate dal cinema e dalla pubblicità o si sviluppano all'interno dei processi decisionali, nelle interazioni sociali quotidiane o nel contesto dei programmi di sviluppo locale. Questo vale anche quando si esaminano le comunicazioni tra ricercatori o quelle che interessano gli attori più coinvolti nei processi di produzione scientifica e tecnologica. Come mostrano anche i deludenti effetti delle iniziative promosse nell'ambito del PUS, le rappresentazioni della scienza e della tecnologia sono il risultato di articolati processi sociali, che solo parzialmente è possibile influenzare.

➤ **La fine degli approcci universali**

Si tende a negare l'esistenza di un approccio universale di comunicazione pubblica della scienza. Ci sono approcci che funzionano per collegare tra loro "parti" della scienza e della tecnologia con "segmenti" di pubblico, ma che risultano inefficaci quando le parti e i segmenti sono differenti. Si tratta, dunque, di imparare a utilizzare differenti strategie, a partire dalla comprensione dei vari elementi che compongono la "situazione" in cui avviene la comunicazione (chi comunica, perché, su cosa, a quali fini, a partire da quali precomprensioni, ecc.).

➤ **I confini tra comunicazione *nella* scienza e comunicazione *della* scienza**

Nel quadro altamente differenziato che si sta qui descrivendo, si rileva una crescente difficoltà a stabilire esattamente quali siano i confini tra comunicazione *nella* scienza e comunicazione *della* scienza, visto che l'area di soggetti che entrano nel processo della ricerca tende ad ampliarsi e a variare nel tempo e a seconda delle circostanze (in determinati contesti, persino gli utilizzatori ultimi di una tecnologia possono influire sulle direzioni che prenderà la ricerca).

➤ **La ridefinizione del ruolo del comunicatore scientifico**

Di fronte a queste tendenze, si avverte la necessità di ridefinire il ruolo del comunicatore, che non appare più quello di “tradurre”, semplificandoli, i contenuti scientifici, bensì quello di facilitare la comunicazione scientifica a “due vie” tra i tanti attori coinvolti nella scienza e nella tecnologia. Così come non esiste un modello unico di comunicazione o un solo contesto in cui la comunicazione avviene, appare altrettanto improbabile pensare a un solo modello professionale di comunicatore scientifico. Va invece preso in considerazione un insieme differenziato di professionalità, da mettere in campo in modo spesso originale, per far fronte a esigenze di comunicazione diversificate e non sempre prevedibili.

Capitolo Nono

Un “modello elementare” della comunicazione scientifica

Confrontarsi con la complessità della comunicazione scientifica

Come si è visto, la comunicazione scientifica, soprattutto dopo la crisi del *Public Understanding of Science*, si propone oggi come un'area di attività particolarmente articolata e complessa, persino frammentata, che rende il lavoro di chi vi è coinvolto tutt'altro che facile da realizzare.

In particolare, nell'attuale fase di transizione, diventa più complicato determinare quale sia il ruolo e la “collocazione” della comunicazione scientifica.

L'approccio del PUS era molto chiaro in proposito. La comunicazione scientifica serve per far comprendere la scienza al pubblico e si colloca a valle dell'attività scientifica, trattando solo con “fatti scientifici” già solidificati.

Oggi, come si è visto, le cose si pongono in modo diverso.

Le attuali modalità di produzione scientifica e tecnologica richiedono flussi di comunicazione molto più intensi e rapidi di quanto fosse necessario solo pochi decenni fa. La comunicazione nella scienza, non può più essere regolata attraverso la sola prassi scientifica e gestita esclusivamente dai ricercatori, ma richiede l'intervento di persone che abbiano specifiche competenze, a cavallo tra la ricerca e la comunicazione, che svolgano esplicitamente queste funzioni. In tal senso, la

comunicazione scientifica diventa parte integrante dell'attività di ricerca, in grado di incidere in modo a volte determinante sulla sua stessa qualità.

Ma questo non è tutto.

La comunicazione scientifica – come suggerisce il *Public Engagement with Science and Technology* – non si deve più porre l'obiettivo di “far comprendere” la scienza alla gente, bensì quello di sollecitare i differenti pubblici – facendo leva su una comunicazione bidirezionale e paritaria tra questi e i ricercatori – ad entrare “dentro” i processi di produzione scientifica e tecnologica. Ciò significa che i confini tra la comunicazione nella scienza e la comunicazione sulla scienza si presentano molto più labili e incerti. La comunicazione, in effetti, diventa una sorta di *tapis roulant* che porta al centro dell'attività di ricerca conoscenze, idee e rappresentazioni che si originano al di fuori della comunità scientifica. Ciò comporta che la comunicazione scientifica accede, sia pure in modo pragmatico, nell'“arena epistemologica”, vale a dire nelle aree in cui, non solo si definiscono i contenuti dell'attività scientifica, ma se ne stabiliscono le regole di funzionamento.

Nella prospettiva che stiamo descrivendo, si pone sotto una diversa luce anche il tema del dialogo sociale sulla scienza e la tecnologia.

Se il dialogo sociale, in passato, ha prevalentemente riguardato ciò che avviene a monte (ad esempio, l'allocazione delle risorse) o a valle (ad esempio, gli impatti) della scienza e della tecnologia, è molto probabile che in futuro esso potrà diventare uno dei canali attraverso i quali nuovi attori entreranno sistematicamente nella “scatola nera” della scienza e della tecnologia. Non si tratta di uno scenario difficile da immaginare, visto che cose simili stanno già accadendo (si veda, ad esempio, il peso assunto dai “rapporti indipendenti” realizzati da agenzie e organizzazioni della società civile su temi di rilevanza scientifica).

Una delle conseguenze di questo insieme variegato di trasformazioni è che la comunicazione scientifica - sia come settore di studio, sia come area di intervento professionale - non può essere più trattata, se non in una prospettiva genuinamente trans-disciplinare.

Molte delle “scoperte” in merito al nuovo ruolo assunto dalla comunicazione scientifica derivano indubbiamente dai rilevanti avanzamenti maturati nel contesto degli studi sociali sulla scienza e la tecnologia, che rappresenta esso stesso un ambito multidisciplinare,

anche se prevalentemente di impostazione sociologica e politologica. Va sottolineata, in particolare, l'attenzione che da tempo viene dedicata alla comunicazione scientifica nel settore della sociologia della scienza.

Allo stesso tempo, però, la complessa "sintassi" in cui si articola oggi la comunicazione scientifica, i linguaggi che la caratterizzano e la vasta strumentazione che essa utilizza (dai musei interattivi ai siti web) sono oggetto di analisi e di sperimentazione nel contesto delle scienze della comunicazione.

Oltre a queste due discipline, inoltre, ne andrebbero citate altre che, in modo meno continuativo, entrano in gioco nell'ambito della comunicazione scientifica, quali la psicologia sociale, l'economia o le scienze dell'educazione.

Se si è ancora scarsamente consapevoli delle dimensioni e dei potenziali effetti delle trasformazioni che si è cercato sin qui di descrivere, sia pure per sommi capi, è perché esse si sono attivate da relativamente poco tempo, per cui molti pezzi in gioco devono trovare ancora un loro posto sulla scacchiera. Il quadro, tutto sommato, appare ancora fortemente confuso.

Nonostante queste oggettive difficoltà, volendo comunque fornire alcuni punti di riferimento per chi desideri accostarsi a questo importante settore di ricerca e di intervento, si propone, nelle pagine che seguono, un "modello elementare" che consenta quanto meno di ricostruire una "mappa" della comunicazione scientifica.

Finalità e caratteristiche generali del modello

Prima di analizzare nel dettaglio le componenti del modello, è utile soffermarsi brevemente sulle sue finalità e sulle sue caratteristiche generali.

Occorre innanzitutto chiarire il significato dell'aggettivo "elementare" che si è voluto attribuire al modello. Con questa espressione, si intende sottolineare il fatto che tale modello non si pone obiettivi teorici o

interpretativi, bensì finalità molto pratiche, cercando di fornire una sintesi di quel che si può affermare, allo stato dell'arte e in un momento di rapida e incerta transizione, in merito alla comunicazione scientifica. In questo senso – proprio per il pragmatismo che lo caratterizza – quello proposto va inteso come un modello provvisorio, suscettibile di modifiche o aggiunte, man mano che potrà ravvedersene la necessità.

Il fatto di perseguire intenti pratici non significa, tuttavia, che il modello non abbia una sua impostazione teorica.

In particolare, esso fa riferimento ai contributi di alcune delle principali scuole teoriche sorte nell'ambito della sociologia della scienza (in particolare, la scuola costruttivistica, quella della *New Production of Knowledge* e, per certi aspetti, quella della “tripla elica”; si veda, in proposito, la prima parte del presente manuale). Il modello, inoltre, tiene conto del dibattito in corso sulla comunicazione scientifica, facendo propria l'impostazione del *Public Engagement with Science and Technology*, soprattutto per quel che concerne la crescente difficoltà – già ampiamente segnalata - a delimitare in modo non arbitrario i confini tra comunicazione nella scienza e comunicazione sulla scienza.

Per questo motivo, il modello non distingue tra comunicazione e divulgazione scientifica o tra comunicazione nella scienza e sulla scienza.

In generale, le nozioni e la terminologia utilizzata fanno riferimento alla sociologia della scienza, anche se sono comunque presenti apporti provenienti dalle scienze della comunicazione.

Il modello distingue sei “componenti” fondamentali che entrano in gioco nella comunicazione scientifica.

1. la comunicazione intra-epistemica;
2. la comunicazione trans-epistemica;
3. la comunicazione di rete;
4. la comunicazione sociale;
5. la comunicazione politica;
6. la comunicazione generale

Tali componenti sono identificate sulla base del tipo dei soggetti prevalentemente coinvolti e del tipo di “funzioni” prioritarie normalmente assicurate.

Il modello proposto, pertanto, concerne i contenuti e le prospettive strategiche dell'azione di comunicazione, non prendendo in considerazione le forme in cui essa si manifesta (per esempio, la comunicazione istituzionale o quella mediatica), i linguaggi utilizzati o gli strumenti di comunicazione messi in campo, aspetti che sono oggetto di altre tipologie della comunicazione scientifica, cui evidentemente si rimanda per avere un quadro più ampio ed esaustivo.

Pur avendo caratteristiche proprie, le sei componenti non si elidono reciprocamente, ma possono intrecciarsi l'una con l'altra all'interno di un singolo atto comunicativo. Ogni componente può dunque assumere un carattere momentaneamente dominante, imponendo i propri linguaggi, le proprie retoriche e le proprie strutture narrative, ma non di rado, nella fattualità della comunicazione, più componenti agiscono congiuntamente, dando forma a strutture comunicative ibride.

Al di là dei contenuti specifici della comunicazione e delle componenti implicate, ogni atto comunicativo tende a veicolare comunque sia rappresentazioni dei soggetti che comunicano, sia “visioni” della realtà, ad esempio, dei problemi da affrontare, delle soluzioni da assumere, delle implicazioni teoriche, pratiche, politiche di ciò di cui si parla o della posta in gioco.

Si tratta di due elementi che hanno una grande rilevanza nel campo della comunicazione scientifica. Le rappresentazioni sono necessarie per rafforzare la credibilità di chi comunica e per dare peso alle tesi, alle argomentazioni e alle informazioni trasmesse nell'atto comunicativo. Le “visioni” della realtà servono invece per “mostrare il significato” dell'attività di ricerca, per prefigurarne gli sbocchi pratici e teorici, per sottolinearne l'utilità potenziale o attuale (o, al contrario, i rischi e i limiti) che essa può avere in generale o specificamente per il soggetto al quale si comunica.

Non va infine dimenticato che la comunicazione scientifica si sviluppa comunque all'interno di relazioni sociali date (ad esempio, quelle tra ricercatori o quelle tra istituzioni di ricerca e istituzioni politiche), sulle quali, evidentemente, non ci si potrà soffermare. Va tuttavia ricordato quanto tutte le componenti presentate, in modi differenti, siano importanti

veicoli di responsabilizzazione degli attori coinvolti dalla ricerca. E' attraverso la comunicazione, in effetti, che diviene possibile scambiarsi i "significati" più profondi implicati nell'attività di ricerca e creare le condizioni perché ognuno accetti di assumersi un ruolo propositivo a sostegno della scienza e della tecnologia.

Fatte queste necessarie considerazioni, passiamo ora a descrivere, anche se in modo estremamente sintetico, le sei componenti del modello elementare della comunicazione scientifica.

1. Comunicazione intra-epistemica

La comunicazione intra-epistemica si riferisce alle forme di comunicazione implicate nel confronto dei ricercatori con i propri pari, quelli, cioè, che appartengono alla stessa “comunità epistemica” perché operanti nel medesimo ambito disciplinare o settore di ricerca.

La comunicazione intra-epistemica costituisce ancora oggi il principale fattore di “costituzione” e di validazione del fatto scientifico, attraverso l'accordo della comunità scientifica prodotto ricorrendo al meccanismo della *peer-review*, vale a dire la valutazione del lavoro scientifico di un ricercatore da parte di altri ricercatori operanti nello stesso settore.

Si tratta del tipo di comunicazione tra le più note e studiate, anche nell'ambito della sociologia della scienza, soprattutto in considerazione dell'enorme incremento dei “luoghi” di confronto scientifico (riviste specializzate, convegni, *e-journals*, comunicazione elettronica, ecc.) avvenuto in questi anni. Forse anche per tale motivo, ancora oggi si tende erroneamente a ritenere questo tipo di comunicazione l'unica ad essere realmente implicata nel processo di ricerca.

LA MAGGIORE COMPLESSITÀ DELLA COMUNICAZIONE INTRA-EPISTEMICA

Per avere una idea di come la comunicazione intra-epistemica sta assumendo un carattere di crescente complessità, può essere utile considerare alcuni dati.

- Nel decennio 1991-2001, le riviste elettroniche di contenuto scientifico sono passate da 27 a 3.915 (fonte NewJour). Di queste, il 92% circa si è costituita dopo il 1995. Secondo altre fonti³, le riviste elettroniche di contenuto scientifico erano, nel 2001, quasi 7.000.

³ McKenna B., “Distribution Dollars Drive Ingenta’s Growth,” *Information Today*, 18(7): 544 *passim*, July/August 2001.

- Secondo alcune stime su dati dell'International Standard Serial Number⁴, le pubblicazioni periodiche di natura scientifica esistenti al mondo sarebbero circa 420.000, con un incremento annuo di circa il 5%.
- Le basi di dati di natura scientifica a carattere commerciale (full text o abstract, repertori, ecc.) esistenti nel 2001 ne erano oltre 7.100, con un incremento del 100% nell'arco del decennio 1991-2001.
- Non sono disponibili statistiche mondiali sui siti di pre-print (vale a dire archivi elettronici dove i ricercatori possono rendere disponibili alla consultazione i risultati della propria attività di ricerca). Presso l'E-print Network – un sito di accesso a siti di pre-print – erano registrati, al 2002, circa 4.000 (da tener presente che il primo sito è stato costituito presso il Los Alamos National Laboratory nel 1991; nel 2002 contava oltre 200.000 articoli, con un incremento di circa 2.500 articoli al mese).
- Secondo una ricerca condotta nel 2003⁵, il numero medio di pubblicazioni e testi scientifici letti annualmente da ogni singolo ricercatore si è più che raddoppiato nel corso di un decennio, mentre la crescita del tempo dedicato alla lettura si è incrementata dell'80%. Se nel 1991 solo lo 0,3% dei testi era acquisito in forma elettronica, nel 2002 la percentuale sale a quasi l'80%.
- Secondo una stima realizzata dall'OCDE⁶, i tempi necessari per la pubblicazione di un lavoro scientifico (dal momento dell'invio del lavoro fino alla sua distribuzione ai fruitori finali) sono: nel caso di riviste su supporto cartaceo, da 128 a 306 giorni; nel caso di riviste elettroniche, da 54 a 84 giorni; nel caso di pre-print, 3 giorni.

⁴ Basili C., "Diffusione dei risultati scientifici", in Scarda A.M., *Rapporto sul sistema scientifico e tecnologico in Italia*, FrancoAngeli, Milano, 2003

⁵ Tenopir C. et al., *Patterns of Journal Use by Scientists through Three Evolutionary Phases*, in *D-Lib Magazine*, Vol. 9, n. 5, 2003

⁶ OECD, *The Global Research Village: How Information and Communication Technologies Affect The Science Systems*, Paris, 1998

2. Comunicazione trans-epistemica

Con l'espressione "comunicazione trans-epistemica" ci si riferisce a quella componente della comunicazione scientifica che vede coinvolti soggetti provenienti da ambiti disciplinari diversi, più o meno affini, operanti spesso in rappresentanza di istituzioni differenti da quelle accademiche.

Questo tipo di comunicazione (spesso chiamata anche "comunicazione trasversale") sta assumendo una importanza sempre maggiore, sia per la crescente rilevanza assunta da programmi di ricerca multi-disciplinare, sia per la sempre più stretta interazione tra università, imprese e amministrazioni pubbliche.

Dal punto di vista sociologico, le grandi potenzialità euristiche connesse con la comunicazione trans-epistemica possono essere rilevate nella possibilità che essa offre di "ancorare" tra loro insiemi di conoscenze normalmente non comunicanti, aprendo la strada a soluzioni teoriche – spesso inizialmente formalizzate in termini analogici – altamente creative e di rottura rispetto ai paradigmi dominanti. In questo senso, la comunicazione trans-epistemica svolge un'essenziale funzione di sostegno ai processi di innovazione.

INNOVAZIONE E COOPERAZIONE TRA DISCIPLINE

Le principali agenzie internazionali hanno, nel corso degli ultimi anni, cercato di approfondire il rapporto tra innovazione e comunicazione trans-epistemica.

L'OCDE, in un rapporto del 2004⁷, rileva come uno dei problemi più complessi che i sistemi nazionali di ricerca devono affrontare è proprio quello di adattarsi a un modo di produzione della conoscenza che travalica le distinzioni disciplinari. Sempre più spesso, le principali scoperte scientifiche e i processi di innovazione si producono, non all'interno delle discipline, ma nella loro interazione, come sta accadendo nei settori delle nanotecnologie, delle biotecnologie o delle tecnologie dell'informazione. In questo quadro, secondo il rapporto, occorre favorire la costituzione di centri di ricerca multi-disciplinari, sostenere il finanziamento pubblico a ricerche che si sviluppino all'incrocio tra differenti discipline, rivedere i criteri di valutazione della

⁷ OECD, *Science and Innovation Policy. Key challenges and opportunities*, Paris, 2004

ricerca scientifica e tecnologica e ridefinire i curricula formativi universitari, allo scopo di superare le rigidità insite nella organizzazione degli studi accademici, fondati sulle discipline.

Il tema della comunicazione tra discipline è stata posta al centro anche del quinto e del sesto programma di ricerca della Commissione Europea. L'importanza di rafforzare la ricerca multidisciplinare è più volte richiamata in vari documenti come un passaggio essenziale per consentire una accelerazione dei processi di innovazione⁸.

L'UNESCO ha invece avviato già da tempo un programma⁹ orientato a rafforzare la ricerca a carattere trans-disciplinare soprattutto favorendo una progressiva trasformazione delle strutture accademiche. Tra le proposte emerse dal programma, vanno richiamate le iniziative tese ad insegnare ai docenti come gestire l'insegnamento trans-disciplinare, la creazione di organismi di ricerca trans-disciplinari e la costituzione di forum di confronto tra differenti discipline.

⁸ Si veda, in particolare, *European Commission, Innovation Management and the Knowledge-driven Economy*, Bruxelles, 2004

⁹ Il programma si intitola *The Transdisciplinary Evolution of the University* ed è realizzato in collaborazione con il Centre International de Recherches et d'Etudes Transdisciplinaires (CIRET)

3. Comunicazione di rete

Un'altra importante componente della comunicazione nella scienza è quella che si può definire "comunicazione di rete". Si fa riferimento qui, in modo specifico, a quel tipo di comunicazione che caratterizza le molteplici attività "collaterali" necessarie allo svolgimento della ricerca e che coinvolge attori quali i manager della ricerca, il personale tecnico e amministrativo, i fornitori e i consulenti che operano a sostegno delle istituzioni di ricerca, ma anche i soggetti che entrano nei meccanismi di valutazione della ricerca, gli esperti che svolgono attività di analisi e di interpretazione dei processi di ricerca scientifica e tecnologica e gli attori a differente titolo coinvolti nella implementazione delle politiche pubbliche.

Si tratta, come si vede, di una comunicazione realizzata prevalentemente all'interno di interventi che modificano la realtà, ma che, allo stesso tempo, consentono di conoscerla. Si può parlare, in questo quadro, di una "euristica dell'azione" - cioè di un'azione che produce conoscenza - che fa perno proprio sulla comunicazione di rete.

KNOWLEDGE MANAGEMENT E RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

L'aumento della rilevanza assunta dalle attività che si sviluppano al margine della ricerca stanno spingendo alcuni ricercatori a proporre, anche per le istituzioni scientifiche, di utilizzare in misura crescente gli strumenti del *knowledge management* già sperimentati con successo nel contesto delle imprese private.

Nelle sue definizioni correnti, il *knowledge management* si configura come l'insieme di processi orientati, oltre che alla produzione della conoscenza, anche alla sua condivisione, alla sua archiviazione e alla sua utilizzazione all'interno dell'organizzazione o delle reti organizzative. Seguendo questa prospettiva, la responsabilità di gestire la conoscenza non è più affidata solo a coloro che svolgono il lavoro più creativo di "produzione" di nuove conoscenze, quali possono essere i ricercatori, ma anche da tutti i soggetti che, nei differenti ambiti di competenza, trattano la conoscenza già prodotta.

Il principale problema allora da affrontare è quella di far sì che tutti i soggetti che operano all'interno dell'organizzazione – dagli archivisti agli amministratori, dai tecnici di laboratorio ai responsabili delle relazioni pubbliche – possano comunicare continuamente tra loro, e possano affiancarsi agli stessi ricercatori, fornendo loro al momento giusto e nelle modalità più appropriate le informazioni di cui hanno bisogno.

Ciò significa, tuttavia, creare luoghi in cui la comunicazione possa svilupparsi liberamente, superando le barriere organizzative, i dislivelli di status e le differenze culturali¹⁰, dando forza soprattutto a rapporti di tipo orizzontale. Non a caso, molti centri di eccellenza nel campo della ricerca scientifica e tecnologica tendono a privilegiare questo tipo di relazioni e a favorire comunicazioni di tipo informale.

¹⁰ Su questo aspetto, si veda in particolare Nonaka, I., Konno, N., "The concept of "Ba": building a Foundation for Knowledge Creation", *California Management Review*, Vol. 40, n. 3, 1998

4. Comunicazione sociale

La quarta componente della comunicazione scientifica è rappresentata dalla comunicazione sociale, quella cioè che vede primariamente coinvolti, già a monte del processo di produzione scientifica e tecnologica, i gruppi sociali, le parti sociali, il mondo delle imprese, le organizzazioni della società civile e i molti attori a vario titolo interessati a determinati settori di ricerca (ad esempio, le associazioni di malati cronici o le associazioni imprenditoriali).

La comunicazione sociale non concerne solo la produzione di consenso sui contenuti dell'attività scientifica, ma ha forti impatti anche sulla promozione e sull'avanzamento della ricerca, implicando quello "scambio" di conoscenze tra aree differenti della società che rendono possibile una contestualizzazione del sapere scientifico. In questo senso, essa precede e facilita il trasferimento di tecnologia, in quanto interviene *prima* che le traiettorie di ricerca si "solidifichino" in tecnologie specifiche. Per questo motivo, la comunicazione sociale diviene decisiva per definire le domande sociali che si coagulano intorno alla ricerca scientifica e tecnologica e, in ultima istanza, per collegare la ricerca stessa alla duplice prospettiva della competitività economica e della equità sociale.

Questa componente appare dominante, ad esempio, nell'attività dei parchi tecnologici, dei consorzi di ricerca che coinvolgono università e imprese o delle associazioni tra piccole e medie imprese funzionali alla conduzione di programmi di ricerca comuni.

GLI INNOVATION CLUSTERS

Dalla fine degli anni '90 si sta imponendo, nella letteratura così come nell'ambito delle politiche pubbliche, il concetto di *innovation clusters* o "grappoli di innovazione". L'idea di fondo è che il valore aggiunto incorporato nelle innovazioni scientifiche o tecnologiche si produce attraverso la costituzione di rapporti a rete tra una pluralità di attori ed è il risultato, non solo dell'apporto di ognuno di essi, ma anche della qualità e dell'intensità delle loro relazioni.

Uno studio condotto sugli *innovation clusters* in Europa¹¹, ad esempio, mostra come i rapidi avanzamenti in questo campo siano stati in gran parte dovuti alla stretta interazione tra una molteplicità di attori in grado di garantire una serie di funzioni necessarie per l'innovazione: le istituzioni accademiche, i centri di ricerca e sviluppo, le imprese manifatturiere di sviluppo della componentistica, le imprese di fornitura dei materiali, gli organismi in grado di fornire servizi di carattere finanziario, le strutture di consulenza legale, organizzativa e amministrativa, le reti e i *providers* di servizi di comunicazione, una serie di imprese capaci di coordinare l'intero sistema di interazioni fino ad includere le associazioni di utenti.

Piuttosto che realtà "progettate", gli *innovation clusters* tendono a formarsi attraverso progressive iniziative di allargamento e secondo dinamiche di tipo orizzontale. La formazione dei cluster innovativi è fortemente dipendente dalla costruzione, dalla manutenzione e dallo sviluppo di reti comunicative stabili tra i soggetti coinvolti, con il ricorso a diverse modalità comunicative differenti (comunicazione faccia a faccia, istituzionale, mediatica, ecc.).

IL DIALOGO SOCIALE SULLA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA

Una delle aree divenute, nel corso degli ultimi anni, più articolata e problematica è proprio quella della comunicazione sociale. L'accresciuta domanda di partecipazione da parte di settori sempre più ampi della società nelle scelte che riguardano l'attività scientifica e nell'uso delle tecnologie sta infatti portando a forme di dialogo sociale sempre più serrato e, spesso, conflittuale, nel quale entrano in campo, a vario titolo, un vasto e diversificato insieme di soggetti, che assumono, in tal modo, il ruolo di *stakeholders*.

Migliorare le interazioni tra questi soggetti e favorire la tendenza ad allargare l'area dei soggetti che partecipano al processo di ricerca, inteso in senso lato, costituisce un obiettivo che molte istituzioni e non pochi governi stanno incominciando a porsi seriamente.

Come, tuttavia, rilevano non pochi autori, gli ostacoli non mancano. Secondo uno studio condotto dal Task group sulla percezione pubblica della Federazione Europea di Biotecnologia¹², per attivare un dialogo sociale che funzioni, ad esempio, occorre assicurare: che le informazioni trasmesse siano tempestive e di alta qualità; che tali informazioni trattino, non solo i risultati e le prospettive della ricerca, ma anche i benefici e i rischi che ne derivano e gli aspetti etici e legali coinvolti; che i procedimenti scientifici, le decisioni politiche e le procedure siano trasparenti; che gli strumenti di coinvolgimento degli *stakeholders* siano adeguati rispetto al tipo di situazione in cui si applicano ed efficaci; che la comunicazione tenga conto degli interessi personali dei soggetti coinvolti; che chi comunica sia in grado di attivare forme di interazione innovative e aperte, in modo da poterle sempre migliorare. Si tratta di condizioni difficili da raggiungere, anche perché la comunicazione sociale sulla scienza rimane un'area in cui gli investimenti sono ancora ridotti.

¹¹ OECD, *Innovative Clusters. Drivers of National Innovation Systems*, Paris, 2001

¹² European Federation of Biotechnology, *Who should communicate with the public and how?*, 2003 (www.efbpublic.org/Members/admin/library/Library_Card.2004-04-2.8648009957)

5. Comunicazione politica

Quella politica è la componente della comunicazione maggiormente presente nelle relazioni tra comunità scientifica e società politica (istituzioni politiche, amministrazioni pubbliche, organizzazioni politiche, ecc.).

Questo tipo di comunicazione appare di particolare rilievo in quanto fortemente implicata nei processi di definizione delle politiche pubbliche, le quali costituiscono uno dei principali “vettori” coinvolti nell’allocazione delle risorse, nella definizione degli obiettivi della ricerca e nelle decisioni in merito all’utilizzazione dei risultati dell’attività scientifica.

Occorre, tuttavia, sottolineare che la comunicazione politica risulta rilevante anche perché le politiche pubbliche sono portatrici di teorie in merito alla scienza, alla tecnologia, al loro uso e al loro funzionamento e influiscono sulla stessa interpretazione che i ricercatori danno del proprio lavoro di ricerca, dei suoi risultati, dei suoi possibili orizzonti applicativi e, pertanto, del suo significato scientifico.

SCIENZA E POLITICA: UN RAPPORTO COMPLESSO

Uno dei temi che stanno emergendo nel corso degli ultimi anni in merito alla comunicazione politica della scienza è rappresentato dal cosiddetto “gap tra politica e scienza” (*science-policy gap*), vale a dire la difficoltà di comunicare correttamente contenuti scientifici ai decisori politici.

I principali problemi derivano dal differente tipo di attitudini che scienziati e politici hanno nei confronti dei risultati della ricerca scientifica e tecnologica¹³. I primi sono abituati a trattare con l’incertezza e con la complessità proprie della realtà che studiano, per cui sono portati a fornire informazioni “al condizionale”, con estrema prudenza e stando attenti a restituire anche le più piccole differenze di significato. I decisori, al contrario, richiedono informazioni “all’indicativo”, cioè certe, relativamente semplici e utilizzabili immediatamente nella prospettiva dell’azione politica.

Questi differenti atteggiamenti possono frustrare la speranza dei decisori politici di trovare nella scienza una “legittimazione” delle loro scelte e portano spesso al verificarsi di vere e proprie situazioni di “dissonanza cognitiva”: piuttosto che

¹³ Bradshaw G.A.; Borchers J.G., “Uncertainty as information: narrowing the science-policy gap”, in *Ecology and Society*, Vol. 4, N. 1, 2000

mettere in discussione le proprie rappresentazioni della realtà, il decisore politico preferisce rigettare o ignorare le nuove e comunque incerte informazioni fornitegli dal ricercatore. Il rischio che si corre è che, alla fine – come spesso è accaduto – la mancanza di efficaci forme di comunicazione politica della scienza conduca a decisioni che fanno leva su conoscenze scientificamente infondate.

Un secondo oggetto di dibattito in tema di comunicazione scientifica è invece quello della trasparenza delle consulenze scientifiche fornite dai ricercatori ai decisori politici.

In particolare, quello che si mette in rilievo è la necessità di attivare un processo di “democratizzazione delle expertise” (*democratising expertise*)¹⁴, che può realizzarsi attraverso forme differenti, quali una standardizzazione delle procedure con le quali si realizzano le attività di consulenza, una maggiore partecipazione di soggetti non esperti (cittadini comuni, rappresentanti di organismi della società civile, ecc.) nei comitati di esperti o la definizione di regolamenti internazionali che consentano di rendere maggiormente trasparenti le attività di consulenza.

IL PROGRAMMA NAZIONALE DI RICERCA E IL SESTO PROGRAMMA QUADRO

L'attività di ricerca scientifica e tecnologia italiana fa riferimento a due quadri strategici politici generali, rispettivamente rappresentati dal Programma Nazionale di Ricerca (PNR), elaborato nel 2002, e dal “Sesto Programma Quadro di R&S per la realizzazione dello Spazio europeo della Ricerca 2002-2006”, gestito dalla Direzione Generale Ricerca della Commissione Europea. Il Programma Nazionale di Ricerca identifica quattro assi strategici prioritari.

Asse 1. Avanzamento delle frontiere della conoscenza. Questo asse è orientato a una migliore qualificazione scientifica del sistema universitario nazionale con ritorni sulla qualità dell'Alta Formazione e a un più diffuso processo di Internazionalizzazione del sistema universitario nazionale e delle istituzioni scientifiche nazionali.

Asse 2. Sostegno della ricerca orientata allo sviluppo di tecnologie chiave abilitanti a carattere multisetoriale. Questo asse è finalizzato a incrementare la capacità del sistema di ricerca di produrre risultati commerciabili, di sostenere i settori ad alto contenuto di conoscenza e di tecnologie (quali quello biomedicale, quello biotecnologico, quello della micromeccanica e della microrobotica e quello delle comunicazioni mobili), di favorire il ringiovanimento e la riqualificazione del personale di ricerca e di sviluppare poli di eccellenza pubblico-privato sui settori high-tech.

¹⁴ Nowotny H., “Dilemma of expertise, Democratising expertise and socially robust knowledge”, in *Science and Public Policy*, Vol. 30, N. 3

Asse 3. Potenziamento delle attività di ricerca industriale e del relativo sviluppo tecnologico. Questo asse è rivolto ad aumentare la capacità delle imprese di trasformare conoscenze e tecnologie in prodotti, processi, servizi a maggior valore aggiunto.

Asse 4. Promozione della capacità d'innovazione delle PMI. Questo asse è teso a sostenere le PMI nei processi e nei prodotti delle piccole e medie imprese e nella creazione di aggregazioni sistemiche a livello territoriale. Il PNR prevede anche azioni volte al potenziamento del sistema di ricerca italiano, con attività di sostegno agli enti di ricerca pubblici, alle università e alle imprese, allo sviluppo del capitale umano coinvolto nelle attività di ricerca, all'incremento delle relazioni di cooperazione internazionale e alla sensibilizzazione dell'opinione pubblica sui temi della scienza e della tecnologia.

Il Sesto Programma Quadro, operativo dal 2003 per un periodo di cinque anni, si articola in tre assi principali.

Il **primo asse** è volto a favorire l'integrazione e la valorizzazione della ricerca europea. Questo asse si articola in sette aree tematiche prioritarie e in quattro attività specifiche.

Le aree prioritarie sono:

- Scienze della vita, genomica e biotecnologie per la salute;
- Tecnologie per la società dell'informazione;
- Nanotecnologie e nanoscienze, materiali funzionali basati sulla conoscenza, nuovi processi e dispositivi di produzione;
- Aeronautica e spazio;
- Sicurezza e qualità dei prodotti alimentari;
- Sviluppo sostenibile, cambiamento globale ed ecosistemi;
- Cittadini e *governance* nella società della conoscenza.

Le quattro azioni specifiche sono:

- la ricerca a sostegno delle politiche comunitarie;
- la scienza e le tecnologie nuove ed emergenti;
- la ricerca per le PMI;
- la cooperazione internazionale.

Il **secondo asse** è orientato a creare le condizioni strutturali per dare forma a uno spazio europeo di ricerca. L'asse prevede quattro principali aree di intervento:

- la ricerca e l'innovazione;
- lo sviluppo delle risorse umane e la mobilità dei ricercatori;
- il rafforzamento delle infrastrutture di ricerca europee;
- le relazioni tra scienza e società (all'interno del quale si inseriscono i programmi di comunicazione scientifica).

Il **terzo asse** mira a rafforzare le basi dello spazio europeo di ricerca. Esso prevede due aree di azione:

- il coordinamento delle attività di ricerca;
- lo sviluppo di politiche di ricerca e innovazione comuni.

6. Comunicazione generale

L'ultima componente della comunicazione scientifica è quella che domina nelle relazioni tra la comunità scientifica e la pubblica opinione. Si è voluto qui utilizzare, per indicarla, l'espressione di "comunicazione generale", piuttosto che quella, ben più diffusa, di "divulgazione scientifica", soprattutto nell'intento, da una parte, di mettere in evidenza che questo tipo di comunicazione non è unidirezionale (dalla comunità scientifica all'opinione pubblica), bensì interattiva, e, dall'altra, di sottolineare le profonde trasformazioni che hanno caratterizzato il rapporto tra comunità scientifica e opinione pubblica.

Occorre, in effetti, uscire dall'equivoco secondo il quale l'opinione pubblica sia un'entità atomizzata in milioni di individui, ognuno dei quali singolarmente esposto ai messaggi che provengono dalla comunità scientifica. Al contrario, l'opinione pubblica costituisce una realtà strutturata, in cui agiscono molteplici attori sociali e collettivi, ciascuno dotato di proprie rappresentazioni e punti di vista e capace di influenzare pesantemente la ricerca e i suoi impatti.

Sono inoltre sempre più diffusi all'interno della società anche nelle sue fasce più marginali, persone qualificate, in grado di raccogliere informazioni, di confrontarle, di interpretarle e di produrne sintesi originali.

In questo contesto, sarebbe allora un grave errore considerare la comunicazione ai cittadini come un aspetto accessorio e marginale della comunicazione scientifica, da demandare a poche figure specialistiche. Attraverso questo tipo di comunicazione, in effetti, si creano le condizioni perché si susciti il "consenso" dei cittadini nei confronti delle politiche pubbliche in campo scientifico e tecnologico e, nel contempo, si favorisca l'emergere di orientamenti positivi e di fiducia della gente nei confronti della scienza.

LA “CITTADINANZA SCIENTIFICA”

Una tema che sta assumendo crescente rilevanza nell'ambito della ricerca e della pratica della comunicazione sulla scienza è quello della costruzione della “cittadinanza scientifica” (*scientific citizenship*). In una società che sempre più si fonda sulla conoscenza e sull'uso delle tecnologie, ai cittadini comuni, ma anche agli esperti (in quanto cittadini), è richiesto di assumere crescenti responsabilità sulla qualità dei processi decisionali riguardanti l'uso delle conoscenze scientifiche e quindi di definire propri punti di vista in proposito legati alle proprie esperienze quotidiane¹⁵.

Questa prospettiva ha ricevuto un forte impulso dalla crisi dell'approccio del *Public Understanding of Science* e dal contemporaneo emergere dell'approccio del *Public Engagement with science and technology* (vedi capitolo ottavo).

Mentre nell'ambito del primo, il cittadino comune appariva essere poco più che un mero recettore di informazione scientifica, con il secondo approccio egli viene riconosciuto come un vero e proprio attore, portatore di una serie di diritti e di doveri in merito alle scelte pubbliche in campo scientifico e tecnologico¹⁶. Compito prioritario della comunicazione sulla scienza e sulla tecnologia, pertanto, diviene quello di creare le condizioni perché si possa costituire una effettiva “cittadinanza scientifica”, sostenendo i cittadini perché possano assolvere a questo diritto/dovere di partecipare alle grandi decisioni che concernono lo sviluppo scientifico e tecnologico.

Ciò significa, non solo favorire una comunicazione che consenta alla gente di essere correttamente informata sulle questioni più rilevanti che, al livello internazionale, nazionale o locale, richiedono un suo coinvolgimento decisionale, ma anche operare affinché si diffondano procedure e strumenti istituzionali che effettivamente consentano ai cittadini di svolgere questo compito.

¹⁵ Sundqvist G., Elam M., *CARL – a pilot project to establish bench-marking opportunities for stakeholder involvement in radioactive waste management* (www.sts.gu.se/staff/sundqvist/projects/carl.html)

¹⁶ Elam M., Bertilsson M., “Consuming, Engaging and Confronting Science: The Emerging Dimensions of Scientific Citizenship, *Consuming, Engaging and Confronting Science: The Emerging Dimensions of Scientific Citizenship*”, *European Journal of Social Theory* Vol. 6, N, 2, 2003

Capitolo Decimo

Risorse e opportunità

Reti associative

Tra le reti associative, italiane e internazionali, che trattano della comunicazione scientifica. Si segnalano le seguenti.

- Associazione per la Comunicazione della Scienza (ACS), Viale Ippocrate, 79 - 00161 Roma, Tel. 06.4440836
- Associazione Italiana Biblioteche (AIB), organismo molto attivo, non solo sulla documentazione scientifica, ma anche nel campo della comunicazione sulla scienza (www.aib.it)
- Associazione Nazionale Musei Scientifici (www.anms.it/homepage.htm)
- European Collaborative for Science, Industry and Technology (ECSITE) (www.ecsite.net/new/index.asp)
- European Initiative for Communicators of Science (www.eicos.mpg.de)
- European Science Events Association (EUSCEA) (www.euscea.org/)
- European Union of Science Journalists' Associations (EUSJA) (www.esf.org/eusja/), organismo che raccoglie le associazioni di giornalisti scientifici appartenenti a sette paesi europei;
- International Federation of Environmental Journalists (IFEJ) (www.ifej.org/)

- International Network on Public Communication of Science and Technology (PCST) (www.pcstnetwork.org/)
- International Science Writers Association (ISWA) (www.internationalsciencewriters.org/)
- Science Communication Interest Group of the Association for Education in Journalism and Mass Communication (www.aejmc.org/orgs/index.html#interest)
- Unione Italiana Giornalisti Scientifici (UGIS) (www.ugis.it/m-ugis.html)

Testi

Tra i testi più rilevanti in merito alle differenti forme e modalità della comunicazione scientifica, si segnalano i seguenti.

- Angela P., *Raccontare la scienza*, Pratiche Ed., parma, 1998
- Borgna P., *Immagini pubbliche della scienza. Gli italiani e la ricerca scientifica e tecnologica*, Edizioni di Comunità, Torino, 2001
- Bucchi M., *La scienza in pubblico. Percorsi nella comunicazione scientifica*, McGraw-Hill, Milano, 2000
- Cannavò L., *La scienza in TV. Dalla divulgazione alla comunicazione scientifica pubblica*, Nuova Eri, Torino, 1995
- Carrada G., *Comunicare la scienza. Kit di sopravvivenza per ricercatori*, Conferenza Nazionale Permanente dei Presidi delle Facoltà di Scienze e Tecnologie, 2002 (www.con-scienze.it/doc_conf.htm)
- Cerroni A., *Homo transgenicus. Sociologia e comunicazione delle biotecnologie*, Franco Angeli, Milano, 2003
- COPUS, *Good Practice in Science Communication Project Management*, 2003 (www.copus.org.uk/pubs_guides_goodpractice.html)

- COPUS, *To know science is to love it? Observations from public understanding of science research* (http://www.copus.org.uk/pubs_guides_toknowscience.html)
- Dunbar R., *Non separate sulla scienza*, Longanesi, Milano, 1995
- European Commission, *A Guide to Successful Communication*, Brussels, 2004 (http://europa.eu.int/comm/research/conferences/2004/cer2004/pdf/rtd_2004_guide_success_communication.pdf)
- Govoni P., *Un pubblico per la scienza. La divulgazione scientifica nell'Italia in formazione*, Carocci Editore, Roma, 2002
- Greco P., “Comunicare nell’era post-accademica della scienza”, in *Jekyll.comm*, n.1, marzo 2002
- Irwin A., Wynne B., (a cura di), *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996
- Matriccioni E., *Fondamenti di comunicazione tecnico-scientifica*, Milano, Apogeo, 2003
- Monti M.T., (a cura di), *Le forme della comunicazione scientifica*, Franco Angeli, Milano, 1998
- MORI, *The Role of Scientists in Public Debate*, Wellcome Trust, 2000 (www.wellcome.ac.uk/doc%5Fwtd003429.html)
- Office of Science and Technology, *Going Public. An introduction to communicating science, engineering and technology* (http://www.dti.gov.uk/ost/ostbusiness/puset/g_public.htm)
- Office of Science and Technology, *Committee to Review the Contribution of Scientists and Engineers to the Public Understanding of Science, Engineering and Technology*, 1995 (www.dti.gov.uk/ost/ostbusiness/puset/report.htm)
- Pitrelli N., “La crisi del Public Understanding of Science in Gran Bretagna”, in *Jekyll.comm*, n. 4, 2003

- Pitrelli N., Sturloni G., (a cura di) *La comunicazione della scienza*, SISSA Dialoghi, Zadigroma Editore, Roma, 2004
- Research Councils UK, *Dialogue with the Public: Practical Guidelines*, 2002 (www.rcuk.ac.uk/guidelines/dialogue/#download)
- Royal Society, *The Public Understanding of Science*, Royal Society, London, 1985
- Testa A., *Farsi capire*, Rizzoli, Milano, 2000
- SciDev.Net, *An e-Guide to Science Communication* (http://www.scidev.net/ms/sci_comm/)
- Valente A. (a cura di), *Percorsi e contesti della documentazione e comunicazione scientifica*, Franco Angeli, Milano, 2002

Riviste

Tra le riviste dedicate alla comunicazione scientifica, si indicano le seguenti:

- *Jcom, Journal of Science Communication* (<http://jcom.sissa.it/>)
- *Science Communication. An Interdisciplinary Social Science Journal* (Sage Publication) (www.sagepub.com/journal.aspx?pid=144)
- *Public Understanding of Science* (Sage Publication) (<http://pus.sagepub.com/>)
- *Journal of Electronic Publishing* (www.press.umich.edu/jep/)

Siti web

Si segnalano, tra i più interessanti, i seguenti siti web:

- Science and Development Network (SciDevNet) (www.scidev.net/ms/sci_comm/index.cfm?pageid=219)

- European Network of Science Communication Researchers (ENSCORE) (www.ucl.ac.uk/sts/enscot/enscore.htm)
- Italian National Forum for Electronic Resources (INFER) (www.infer.it/)
- Gateway on Public Understanding of Science (PSCI-COM) (<http://psci-com.ac.uk/>)
- Optimising Public Understanding of Science and Technology (OPUS) (www.univie.ac.at/virusss/opus/)
- International Network on Public Communication of Science and Technology Electronic Discussion List (www.pcstnetwork.org/listserv.html)
- PSCI Discussion Forum (www.jiscmail.ac.uk/lists/psci-com.html)
- Public Engagement with Science and Technology (www.dti.gov.uk/ost/ostbusiness/puset/puset.htm)
- Public Understanding of Science in OECD Countries (www.oecd.org/document/23/0,2340,en_2649_34269_1962007_1_1_1_37417,00.html)
- European Commission DG Research – Raising Public Awareness (www.cordis.lu/improving/public-awareness/home.htm)
- CIBER CASPUR – Base dati ed editoria in Rete (<http://ciber.caspur.it/link/bibliografia-1.html>)
- Observa, Science in Society (www.observanet.it/observa/default.asp)

Opportunità formative

Si riportano, di seguito, alcuni master e corsi di laurea dedicati alla comunicazione scientifica.

- Master in comunicazione della scienza, SISSA – Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati, (<http://mcs.sissa.it/>)

- **Master in comunicazione scientifica, Istituto di Fisica Generale Applicata, Università degli Studi di Milano**
(www.brera.unimi.it/master/master2004-2005/faq.html)
- **Corso in comunicazione scientifica, Centro Studi Comunicazione Farmaco, Università degli Studi di Milano**
(<http://users.unimi.it/farmaco/centro/home.html>)
- **Master “Comunicazione Scientifica”, Learning On Line (LOL)**
(<http://servizi.lol.it/portal/?q=MasterComunicazioneScientifica>)
- **Master “Percorsi istituzionali di comunicazione scientifica”, Centro di Ateneo per la Ricerca, l'Innovazione Didattica e l'Istruzione a Distanza, Università di Ferrara** (<http://carid.unife.it>)
- **Laurea Triennale Interfacoltà di: Comunicazione Scientifica, Università di Torino** (www.scidecom.unito.it/com_scientifica/)
- **Corsi di formazione e di perfezionamento sulla comunicazione scientifica, Dipartimento di Matematica, Università di Trento**
(www.unitn.it/unitn/numero39/corsi_perfezionamento.html)
- **CoDiS, Master in comunicazione e divulgazione scientifica, Università degli Studi di Napoli Federico II** (www.mastercodis.unina.it/master.htm)
- **Corso di laurea in Matematica per l'informatica e la comunicazione scientifica, Facoltà di Scienze matematiche, fisiche e naturali, Università di Palermo** (www.orientamento.unipa.it/manifesti0405/mmffnn/scienze15.pdf)
- **Master in comunicazione e informazione scientifica, Facoltà di medicina, Università degli Studi di “Tor Vergata”, Roma e Scuola superiore dell'economia e delle finanze del Ministero dell'economia e delle finanze** (www.ssef.it/site.php?page=2003052814260334)

PARTE QUARTA
LA MEDIAZIONE

Capitolo Undicesimo

Un insieme di fenomeni non mappati

Che cosa sono le attività di mediazione

Uno dei più rilevanti successi degli studi sociali sulle tecnologie (STS) nel dare conto dei profondi mutamenti che stanno interessando le modalità di produzione della scienza e della tecnologia è stato quello di mostrare come l'attività di ricerca scientifica e tecnologica si sviluppi all'interno di un "brodo di coltura" sociale, che la penetra, che la condiziona, ma che la rende anche possibile e che costituisce il contesto in cui i ricercatori sono completamente immersi.

Questo significa che l'attività di ricerca non implica il coinvolgimento dei soli scienziati e dei tecnici di laboratorio e non si esaurisce affatto nella sola attività di ricerca teorica o sperimentale.

Al contrario, per far sì che la "macchina" della scienza e della tecnologia non si fermi, è necessario che sia assicurata un'ampia serie di attività e di funzioni, tra loro molto differenziate, spesso poco formalizzate e a volte persino invisibili, che tuttavia oggi incidono, in diverso grado, ma non di rado in modo decisivo, sulla qualità della ricerca scientifica e tecnologica e sulle traiettorie di sviluppo che essa assume, quali quelle che hanno a che vedere, ad esempio, con:

- la redazione di nuovi progetti di ricerca;
- la gestione delle reti di ricercatori;
- il management degli enti di ricerca;

- la conduzione di iniziative di innovazione con il coinvolgimento di imprese e di strutture di ricerca;
- la gestione delle conoscenze all'interno degli istituti scientifici;
- la ricerca di fondi per la ricerca;
- la comunicazione del rischio tecnologico;
- le relazioni con le istituzioni politiche.

In un certo senso, è come se intorno alla ricerca si fosse generato un “alone” di attività ad essa interconnesse, delle quali spesso facciamo fatica a cogliere le reali dimensioni e l'effettiva consistenza. Nel loro complesso, esse appaiono essenziali per permettere alla scienza e alla tecnologia di costruirsi, materialmente e socialmente, e quindi di riconoscere e di gestire consapevolmente i processi, le relazioni e i fattori che la incorporano nel più ampio contesto sociale (istituzionale, locale, nazionale, europeo, globale, ecc.) nella quale si sviluppano.

Per indicare l'area di attività di cui stiamo parlando, si è scelto di utilizzare la nozione di “attività di mediazione”, essendo esse tutte caratterizzate, almeno *prima facie*, dal fatto di “mediare” (dal punto di vista tecnico, organizzativo, sociale, culturale, economico e politico) tra la produzione scientifica e tecnologica e l'ambiente nel quale essa avviene.

La rilevanza delle attività di mediazione

Occorre sottolineare come l'esistenza di questo insieme di attività e funzioni non rappresenti un elemento nuovo.

Ad esempio, già il Manuale di Frascati¹, elaborato nella sua prima versione nel 1963 e giunto oggi alla sesta edizione², prendeva in considerazione una serie di “attività affini” a quelle di ricerca e sviluppo, in qualche modo riconducibili all'ambito della “mediazione”.

¹ Il Manuale di Frascati costituisce un documento ufficiale, elaborato dall'OECD nell'intento di definire un insieme di norme comuni per la misurazione delle attività di sviluppo scientifico e tecnologico nei differenti contesti nazionali.

² OECD, *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development.*, OECD, Paris, 2002

Il fatto nuovo, semmai, è che queste attività hanno subito profonde trasformazioni negli ultimi decenni: sono divenute decisamente più rilevanti riguardo all'avanzamento della scienza e della tecnologia, coinvolgono un numero di addetti e di istituzioni molto maggiore, si sono enormemente diversificate quanto a contenuti e finalità perseguite e attivano oggi reti di relazioni (sociali, economiche, normative e giuridiche) decisamente più vaste e stratificate di quanto non lo fossero in passato.

Considerato tutto questo, appare legittimo parlare della mediazione come un'area di attività "non mappate", se non altro perché non sono state quasi mai analizzate in una prospettiva unitaria, non sono mai state enumerate e definite in modo completo e non sono ancora state oggetto di studi e analisi in profondità che consentissero di coglierne l'incidenza sulla qualità complessiva dell'attività di ricerca.

Se questo è accaduto è perché, in passato, la produzione scientifica e tecnologica appariva scarsamente "socializzata", in quanto interessava poche aree della vita sociale e relativamente poche persone, mentre oggi sembra soggetta a un processo di iper-socializzazione che la spinge a innervarsi progressivamente in tutti i settori, ambiti e livelli della società.

Ciò ha comportato un'enorme complessificazione delle relazioni tra sistema scientifico e tecnologico e società, chiaramente messa in evidenza dai sociologi della scienza in questi anni, la quale ha reso indispensabili e problematiche funzioni che in precedenza non erano neanche concepibili o che apparivano essere del tutto marginali.

Rispetto alla situazione attuale, ad esempio:

- l'accesso ai fondi non avveniva su basi competitive (o almeno non nella misura in cui lo è attualmente) e non richiedeva un atteggiamento proattivo da parte degli istituti di ricerca o dei singoli ricercatori, né specifiche competenze (ad esempio, linguistiche o di tecniche dell'argomentazione);
- le istituzioni di ricerca non erano coinvolte, se non marginalmente, nei processi di innovazione (esistendo una certa separazione tra ricerca di base, ricerca applicata e sviluppo tecnologico), per cui esse non avevano rapporti con il complesso mondo delle imprese altrettanto sistematici e pressanti di quanto lo siano oggi;
- molti attori sociali e politici (si pensi, ad esempio, agli enti locali, alle organizzazioni della società civile, ai sindacati o anche alla gran parte

delle amministrazioni centrali) non erano affatto interessati alla ricerca scientifica e tecnologica e non interagivano pertanto con la comunità dei ricercatori;

- non esisteva una “pressione sociale” perché i ricercatori e le istituzioni di ricerca “rendessero conto” (al pubblico o ai decisori politici) della propria azione (si consideri, ad esempio, il dibattito pubblico sulle biotecnologie, sulle fonti energetiche non inquinanti o sulle ricerche nel campo della clonazione).
- quasi tutta l’attività di ricerca si svolgeva all’interno di una sola istituzione o di poche istituzioni, tra soggetti che condividevano sostanzialmente la stessa cultura e non implicava continue interazioni e negoziazioni di natura trans-disciplinare, trans-istituzionale e trans-culturale.

Queste tendenze mostrano peraltro che le attività di mediazione, tra tutte le azioni necessarie per la produzione scientifica e tecnologica, sono le più implicate in quella che viene definita la “co-evoluzione” tra scienza e società che, ovviamente, riguarda processi molto più vasti.

Di questo si è già parlato diffusamente nella prima parte del testo. È quindi qui sufficiente rilevare come, nella realtà, non esista *prima* (logicamente e temporalmente) la ricerca (che evolve per conto suo) e *poi*, attraverso una azione di mediazione, il contatto con le altre sfere sociali (a loro volta caratterizzate da propri processi evolutivi). Al contrario, l’attività di ricerca si produce esattamente *mentre* si sviluppa l’interazione tra gli attori della ricerca e gli altri tipi di attori sociali.

Un esempio emblematico, in proposito, è rappresentato dai processi di innovazione. La letteratura tende sempre più a mostrare come sia molto raro il caso in cui l’offerta di conoscenze da parte delle istituzioni di ricerca e la domanda di conoscenze da parte delle imprese si definiscano “naturalmente” e in modo autonomo l’una dall’altra.

Domanda e offerta di conoscenza, piuttosto, si producono solo quando si attiva una interazione tra ricercatori e imprese, il più delle volte “mediata” da soggetti terzi (quali, ad esempio, gli operatori dei parchi tecnologici e scientifici, dei centri di innovazione o degli incubatori di impresa).

Attività di mediazione fisiologiche e attività patologiche

Quanto sin qui detto mette in evidenza un aspetto importante e fino a poco tempo fa scarsamente considerato: il fatto, cioè, che la qualità della ricerca dipende certamente dalla preparazione e dalla creatività dei ricercatori (che rimane, evidentemente, una componente essenziale), ma forse anche in misura maggiore dalle modalità in cui sono realizzate le attività di mediazione che si sviluppano dentro e intorno alla scienza e alla tecnologia.

In effetti, anche i più preparati e appassionati ricercatori rischiano, evidentemente, di essere penalizzati o addirittura impossibilitati ad operare se, ad esempio, le reti di ricerca in cui sono inseriti non funzionano, se la struttura organizzativa in cui si trovano è carente, se sono costretti a proporre nuovi progetti di ricerca da soli, dovendo apprendere i linguaggi e i meccanismi procedurali dei potenziali committenti, oppure se gli impegni amministrativi connessi con la didattica o con la posizione ricoperta diventano assorbenti, lasciando loro poco tempo per la ricerca. Per non parlare, poi, delle indispensabili relazioni con i soggetti che collaborano direttamente alle attività di ricerca, quali i fornitori dei laboratori di ricerca, i tecnici o gli archivisti.

Situazioni di questo tipo si possono verificare quando le attività di mediazione sono insufficienti, inefficaci o realizzate con pochi investimenti o poca cura.

I problemi possono essere tuttavia ancor più gravi. Spesso, in effetti, si diffondono anche forme patologiche di mediazione, vale a dire attività di mediazione i cui obiettivi sono differenti da quello di promuovere, accompagnare, sostenere e valorizzare l'azione di ricerca. Sono da considerarsi patologiche, ad esempio, le mediazioni basate sul perseguimento di fini soprattutto politici o clientelari, le quali talvolta diventano preponderanti quando si tratta di allocare i fondi, di assegnare le cattedre universitarie, di decidere della carriera dei ricercatori, di regolare l'accesso alle infrastrutture per la ricerca o di selezionare i giovani ricercatori.

Eliminare del tutto queste forme patologiche è praticamente impossibile. Se esse, tuttavia, si radicano e, in alcuni casi, si rafforzano, è

anche perché, in molti ambiti, si registra un deficit di attività fisiologiche di mediazione, vale a dire volte ad alimentare correttamente la ricerca scientifica e tecnologica.

I motivi alla base di questo fenomeno possono essere diversi e sono ancora in gran parte da scoprire (ecco un bel tema per i ricercatori sociali!) Si veda, in proposito, la parte prima del manuale.

Certamente, tra i fattori generali più influenti si possono segnalare:

- la mancata o ridotta considerazione delle funzioni di mediazione nell'ambito delle politiche pubbliche per la scienza;
- la ancora scarsa conoscenza in merito alle attività di mediazione, anche a causa della quasi totale assenza di ricerche specifiche su gran parte di esse.

Tra i fattori che favoriscono l'emergere di forme patologiche di mediazione, tuttavia, occorre segnalarne molti che hanno prettamente a che vedere con la dimensione professionale. Vale la pena richiamare, tra questi, ad esempio:

- lo scarso valore riconosciuto ad attività di questo tipo, ritenute, in molti contesti, inessenziali e marginali (che produce in chi si trova a svolgerle, a volte per caso, anche un senso di profonda frustrazione);
- la mancata formalizzazione di molte delle figure professionali chiamate ad assicurare funzioni di mediazione;
- l'assenza di curricula formativi e di percorsi di carriera adeguatamente definiti;
- la difficoltà di reperire personale in grado di svolgere attività di mediazione, le quali richiedono livelli di qualificazione molto elevati, sia in campo tecnico-scientifico, sia in quello relazionale o manageriale.;
- la ancora insufficiente consapevolezza della complessità insita in molte attività di mediazione, le quali sono spesso realizzate dagli stessi ricercatori nei "ritagli" di tempo e con scarsa competenza, quando invece esse richiederebbero professionalità specifiche, anche molto sofisticate.

Combattere le modalità patologiche di mediazione e ridurre l'influenza favorendo azioni di mediazione efficaci costituisce un passo necessario,

non solo per incrementare la qualità della ricerca e per migliorare l'efficienza degli investimenti in questo settore, ma anche per aprire nuovi spazi che consentano ai molti attori individuali e collettivi presenti nell'arena della ricerca, di assumere più grandi responsabilità o di operare con maggiore libertà.

Se, ad esempio, i fenomeni di *brain drain* interessano così fortemente l'Italia, non è solo perché i fondi per la ricerca sono limitati, ma anche perché potrebbero essersi progressivamente diffusi, all'interno del sistema di ricerca italiano, meccanismi patologici di mediazione che talvolta penalizzano i ricercatori più capaci e motivati. Allo stesso modo, se tanti attori collettivi, soprattutto del Terzo settore, si disinteressano della ricerca è anche a causa della mancanza di iniziative di mediazione efficaci che possano consentire il loro coinvolgimento.

Gli incerti confini della mediazione

Un'ultima annotazione concerne i confini da riconoscere a questo ambito di attività qui operazionalmente definite "di mediazione".

Si tratta, in effetti, di confini incerti e labili, che non appare semplice tracciare. Anche le attività di valutazione o quelle di comunicazione scientifica (trattate rispettivamente nella seconda e nella terza parte del presente manuale) possono essere considerate, almeno a certe condizioni, attività di "mediazione". Se, nell'ambito del presente manuale, si è voluto tenerle distinte è perché, tanto le prime, quanto le seconde, sono già sufficientemente consolidate (in termini istituzionali, ad esempio, o anche professionali e sociali) per giustificarne una trattazione specifica nell'economia del presente testo.

È tuttavia indubbio che, in molti casi, chi opera nel campo della comunicazione scientifica o in quello della valutazione, di fatto si trova a svolgere azioni di mediazione tra ricercatori o tra questi e altri attori coinvolti nel processo scientifico e tecnologico. Allo stesso tempo, chi svolge attività di mediazione (ad esempio, in campo organizzativo, nel contesto dei processi di innovazione o nell'ambito della progettazione di nuovi programmi di ricerca scientifica e tecnologica) difficilmente può fare

a meno di competenze relative alla comunicazione scientifica o alla valutazione della scienza e della tecnologia.

Se questo accade è anche perché – come si vedrà più avanti – l'area della comunicazione scientifica e quella della valutazione si sono enormemente espanse e maggiormente determinate nel corso degli ultimi decenni, acquisendo nuovi significati e nuovi obiettivi. Questo ha potuto creare sovrapposizioni tra gli ambiti della comunicazione, della valutazione e della mediazione.

Ciò non toglie che le attività di mediazione – già in questo stadio di definizione ancora poco sviluppato – manifestano una loro specificità e una loro autonomia, che andrebbero anzi riconosciute e valorizzate, molto più di quanto lo siano attualmente.

Capitolo Dodicesimo

La mediazione: fenomeni e contesti di applicazione

Come si è detto, quello della mediazione costituisce un ambito internamente differenziato e, per molti suoi aspetti, ancora poco definito e formalizzato.

Per questo motivo, appare ancora difficile costruire una mappa delle attività di mediazione e ancor meno identificare con precisione quali competenze e quali professionalità devono essere garantite da chi svolge attività di questo tipo.

Nondimeno, esiste una vasta fenomenologia della mediazione, spesso oggetto di letterature diverse e non comunicanti, cui è possibile riferirsi, quanto meno per comprendere meglio quali sono:

- i “luoghi” istituzionali in cui le attività di mediazione sono più presenti;
- le metodologie che implicano un ricorso ad attività di mediazione;
- i tipi di professione che maggiormente hanno a che vedere con la mediazione.

Nelle pagine che seguono, si presenteranno elementi di questa fenomenologia, attraverso una serie di schede, da non considerarsi esaustive, bensì esemplificative di un quadro decisamente più ampio e articolato.

Nel riferirsi a tali fenomeni, si cercherà il più possibile di utilizzare una nomenclatura in lingua italiana, riportando in parentesi, quando necessario, i termini inglesi accreditati al livello internazionale.

1. I *science shops*

I *science shops* costituiscono uffici istituiti presso facoltà universitarie e, più raramente, presso laboratori di ricerca, nati per fornire servizi a basso costo o a titolo gratuito, a vantaggio della popolazione locale, nell'intento di mettere a servizio della collettività i "prodotti" della ricerca scientifica e tecnologica.

I servizi erogati da questo tipo di strutture possono essere differenti, quali la realizzazione di ricerche, la consulenza ad organismi locali profit e non profit o l'assistenza alla comunità nel caso di controversie che riguardino progetti locali di sviluppo implicanti un ampio ricorso alla tecnologia.

Normalmente, i *science shops* hanno una struttura organizzativa estremamente "leggera" e sono gestiti da giovani ricercatori o da laureandi che si impegnano su base volontaria.

Il modello dei *science shops* si forma alla fine degli anni '70, sull'ondata dei movimenti collettivi avviatisi nel decennio precedente. L'intento perseguito era quello di creare un collegamento tra i ricercatori accademici e le organizzazioni locali che non possono permettersi una propria attività di ricerca (ONG, piccoli comuni, piccole e medie imprese, comunità di quartiere, ecc.).

I primi *science shops* furono creati in Olanda, per poi diffondersi in molti altri paesi. Attualmente, ne sono attivi circa 60 (di cui 12 nei soli Paesi Bassi) in Austria, Belgio, Danimarca, Francia, Germania, Spagna, Regno Unito e Romania, e si registrano iniziative anche in Finlandia, Svezia, Italia, Svizzera e Norvegia, in Sud Africa e in Sud Corea.

In modo autonomo, esperienze simili si sono prodotte anche negli Stati Uniti, in Australia e in Canada. Esse fanno perno principalmente sui centri comunitari di ricerca (*community research centre*), istituzioni promosse da università e da organismi senza fini di lucro che operano da sole o in associazione con strutture accademiche.

Questi centri si rifanno ai numerosi progetti di ricerca a carattere partecipativo avviatisi negli anni '60 in America Latina e in Asia nel

tentativo di rendere la ricerca un'iniziativa di tipo partecipativo, controllata dagli attori locali e in grado di valorizzare le loro conoscenze. Successivamente queste esperienze si trasferirono negli Stati Uniti, nella forma di veri e propri centri di ricerca comunitaria.

TRE ESEMPI DI ATTIVITÀ DEI *SCIENCE SHOPS*

Esposizione alle onde elettro-magnetiche (Gröningen)

Una nuova linea elettrica di 380 kV doveva essere costruita presso un edificio. Gli occupanti hanno richiesto di proteggere la struttura dai campi magnetici, per il timore di possibili effetti sulla salute. Due studenti del *science shop* di Gröningen hanno studiato la possibilità di annullare i campi magnetici provocati dalla linea elettrica generando un campo magnetico che vi si opponesse totalmente. Si trattava, tuttavia, di una soluzione eccessivamente costosa e quasi impraticabile. Si è cercato allora di approfondire l'argomento degli effetti dei campi magnetici sulla salute, anche al fine di rispondere alle richieste di informazione che pervenivano dagli abitanti della zona. A questo fine, è stata prodotta una brochure informativa contenente informazioni attendibili sull'argomento, che è stata distribuita alla popolazione locale.

Vermifughi nelle riserve naturali (Utrecht)

Su richiesta di alcune imprese locali, il *science shop* della facoltà di biologia dell'Università di Utrecht ha realizzato uno studio sugli effetti dell'utilizzazione dei vermifughi sugli animali presenti in una riserva naturale. Infatti, questo tipo di medicine, messe a punto per la cura di animali d'allevamento, era somministrato agli animali della riserva naturale senza che vi fossero studi circa le possibili conseguenze sulla loro salute. Lo studio ha consentito di ridurre le dosi somministrate e di aiutare gli operatori della riserva a definire più efficaci procedure di gestione dei vermifughi.

Pratiche sociali di una popolazione (Salisburgo)

Il *science shop* di Salisburgo, sollecitato da una associazione locale che opera per il recupero dei giovani in difficoltà, ha condotto una ricerca sull'ambiente sociale e sui livelli di qualità della vita della popolazione giovanile nella regione di Lungau, una zona rurale vicino al capoluogo. La ricerca si è focalizzata su aspetti quali l'utilizzazione del tempo libero, le opportunità di impiego, le condizioni di lavoro, la partecipazione dei giovani alla vita politica locale e gli effetti del turismo nella regione. I risultati della ricerca hanno permesso all'associazione che aveva richiesto l'assistenza del *science shop* di definire nuovi programmi di intervento e di adeguare quelli esistenti alle necessità di una fascia di popolazione fino a quel momento poco conosciuta.

2. I parchi scientifici e tecnologici

I parchi scientifici e tecnologici sono istituzioni che forniscono strutture e servizi per sostenere iniziative imprenditoriali a carattere innovativo all'interno di un determinato contesto territoriale. Esistono, tuttavia, differenti tipi di parchi, così come vengono utilizzate diverse espressioni per indicarli (ad esempio, *technopoles*, *research centres*, *research parks*, *science centres*, ecc.).

Tra gli obiettivi prevalenti perseguiti attraverso questo tipo di strutture, si possono citare le seguenti:

- stimolare la cultura dell'innovazione tra le imprese;
- favorire la diffusione di conoscenze tra università, agenzie di sviluppo e imprese;
- facilitare la nascita di nuove imprese ad alto contenuto di innovazione (anche attraverso attività di incubazione, la creazione di laboratori, attività di spin-off, ecc.);
- coordinare l'azione di differenti attori operanti localmente ai fini della promozione di azioni congiunte volte al sostegno della ricerca e dell'innovazione.

I parchi scientifici e tecnologici sono prevalentemente costituiti in forma di consorzio, società consortili o società per azioni, con partecipazione maggioritaria di privati. Ne fanno parte, in genere, istituti di istruzione universitaria, enti pubblici e privati, centri di ricerca pubblici e privati e imprese. Molti parchi hanno per la maggior parte una vocazione settoriale (nanotecnologie, ICTs, ecc.).

Le prime esperienze di parchi scientifici e tecnologici risalgono agli anni '50, quando negli Stati Uniti alcune università, sfruttando le loro proprietà terriere, hanno costruito edifici industriali, mettendoli poi a disposizione di imprese locali perché potessero sviluppare e sfruttare commercialmente conoscenze e prodotti elaborati nel contesto della ricerca universitaria. Si sono così sperimentate iniziative congiunte tra mondo della ricerca e realtà imprenditoriale che hanno mostrato una elevata capacità di migliorare ed accelerare i processi di trasferimento tecnologico.

Nei decenni successivi, diffondendosi anche in altri contesti nazionali (in particolare in alcuni Paesi asiatici e in Europa), hanno assunto caratteri anche molto diversi da quelli originari. Un fatto di particolare rilevanza è che in misura crescente i parchi sono stati promossi e gestiti, non più da istituzioni universitarie, bensì da enti e amministrazioni locali, nel contesto di più ampi e articolati programmi di sviluppo territoriale.

Durante gli ultimi anni, tuttavia, si è assistito a un'ulteriore evoluzione dei Parchi. Lo sviluppo delle tecnologie della comunicazione e dell'informazione ha reso sempre più rapida la circolazione di capitali, di informazioni e di conoscenze e ha favorito il contatto a distanza tra gli attori della ricerca, gli imprenditori e gli attori politici. Tutto questo ha ridotto l'importanza della dimensione locale (intesa, sia, come co-presenza fisica in un luogo, sia come elemento culturale e identitario), mentre ha assunto crescente rilevanza la rapidità con cui un territorio è in grado di innovarsi e di valorizzare le proprie risorse di conoscenza, in un contesto di competitività globale.

Conseguentemente, nel corso dell'ultimo decennio, il modello di Parco tecnologico si è profondamente modificato. Gli aspetti infrastrutturali appaiono sempre meno rilevanti, mentre cresce l'importanza degli aspetti immateriali, connessi alla produzione di attività e servizi orientati allo sviluppo di sistemi sempre più sofisticati di relazione tra imprese, ricerca, governo locale e istituzioni finanziarie.

Il fattore dirimente per il successo dei parchi non è più, dunque, la disponibilità infrastrutturale, ma l'accesso alla conoscenza, alle competenze, ai capitali e ai mercati, nonché la capacità di tradurre questi elementi in progetti innovativi in grado di competere sui mercati internazionali.

Occorre peraltro rilevare che questo passaggio sta avvenendo in Italia con minore rapidità che altrove, per cui, nel contesto nazionale, gli elementi infrastrutturali dei parchi hanno, in generale, ancora una certa preponderanza su quelli immateriali.

I PARCHI SCIENTIFICI E TECNOLOGICI IN ITALIA

In Italia, il primo parco scientifico viene istituito a Bari, nel 1969, per iniziativa di un consorzio tra università, enti pubblici, istituti di credito e imprese (CSATA). Tuttavia, una politica nazionale in questo campo si avviò solo nel 1990, attraverso il varo di una iniziativa interministeriale – che coinvolgeva i ministri dell'Università e della ricerca scientifica e tecnologica, dell'intervento straordinario nel Mezzogiorno e quello del Bilancio e della Programmazione Economica – che prevedeva il finanziamento di progetti volti alla costituzione di Parchi nelle regioni meridionali.

L'azione di sostegno venne reiterata nel 1994, anche se i finanziamenti statali non potevano più essere utilizzati per la realizzazione di infrastrutture. Agli inizi degli anni novanta, autonomamente dall'iniziativa dello Stato, nacquero e incominciarono a svilupparsi anche nel Centro e nel Nord d'Italia nuove strutture che si auto-definivano "parchi scientifici e tecnologici".

Attualmente, le strutture di questo tipo sono circa 30, per la maggior parte aderenti all'Associazione Parchi Scientifici e Tecnologici Italiani (APSTI).

Come rileva uno studio pubblicato nel 2001³, la realtà dei parchi scientifici e tecnologici italiani è molto diversificata, a causa soprattutto delle caratteristiche del territorio in cui essi operano. In particolare, lo studio identifica cinque differenti situazioni

Nelle aree con importanti strutture di ricerca, ma con scarso sviluppo imprenditoriale (ad esempio, Trieste o Bari), i parchi svolgono soprattutto attività di trasferimento tecnologico e di attivazione di *spin-off*.

Nei territori con forte concentrazione di attività industriali (ad esempio, in Lombardia), i parchi si configurano come iniziative totalmente private, orientate a stabilire forti sinergie tra imprese e istituzioni di ricerca private.

Nelle regioni industriali caratterizzate da declino industriale (ad esempio, in Piemonte), i parchi tecnologici si configurano prevalentemente come strumenti per ricreare un nuovo tessuto di imprese ad alto valore aggiunto in settori quali le tecnologie ambientali o le biotecnologie.

Nelle zone in ritardo di sviluppo, invece, i parchi cercano di svolgere una funzione di catalizzazione delle risorse presenti localmente per sviluppare nuovi programmi in grado di valorizzare le peculiarità e le opportunità del territorio.

Infine, nei distretti industriali, i parchi scientifici e tecnologici operano principalmente attraverso attività di carattere immateriale, quali la consulenza, la fornitura di servizi di project management e di marketing alle imprese, il brokeraggio tecnologico o la realizzazione di studi di mercato.

³ IPI, I Parchi scientifici e tecnologici in Italia, IPI, Roma, 2001 (www.ipi.it/inside.asp?id=131&id_modu=160&id_serv=25&id_mode=26)

3. Altre strutture a sostegno dell'innovazione

Oltre ai parchi scientifici e tecnologici (e spesso al loro interno o ad essi collegati) sono attivi sul territorio molteplici tipi di strutture di mediazione orientate a creare “ponti” tra i numerosi attori economici, scientifici, politici e finanziari necessari per lo sviluppo di iniziative tese all'innovazione.

Tra queste strutture, si possono citare le seguenti.

➤ **Centri di servizio**

Si tratta di strutture orientate a fornire servizi di carattere scientifico, tecnico e formativo alle imprese. Dotati di proprie infrastrutture, sono il più delle volte collegati a centri di ricerca delle grandi imprese e, a volte, anche a istituti di ricerca pubblici.

➤ **Incubatori e acceleratori d'impresa**

Si tratta di strutture finalizzate al sostegno della creazione o al rafforzamento di piccole aziende innovative *high tech*. Oltre a mettere a disposizione alcune strutture fisiche, incubatori e acceleratori d'impresa sostengono le aziende ospitate nella definizione di piani di sviluppo.

➤ **Business Innovation Centres (BICs)**

Pur essendo sostanzialmente simili agli incubatori e agli acceleratori di impresa, i Business Innovation Centres si caratterizzano per il fatto di costituire una rete di strutture di supporto alle PMI innovative promossa e sostenuta dall'Unione Europea. Tra le funzioni dei BICs sono da richiamare: la valutazione di progetti innovativi; la consulenza strategica; la facilitazione per l'accesso a finanziamenti; il sostegno all'internazionalizzazione delle imprese; il sostegno alla creazione di reti imprenditoriali; la formazione; l'incubazione di impresa; il monitoraggio di progetti; il sostegno agli enti pubblici

nazionali e locali per lo sviluppo e la realizzazione di politiche a sostegno dell'innovazione delle PMI.

➤ **Centri per l'innovazione**

Si tratta di organismi non dotati di infrastrutture e di laboratori propri, che forniscono servizi e consulenze tesi a favorire l'incontro tra domanda ed offerta di conoscenza. I centri sono generalmente promossi dalle associazioni imprenditoriali locali e possono avere una vocazione territoriale o una settoriale.

➤ ***Innovation Relay Centres***

Costituiscono strutture territoriali promosse dalla Commissione Europea nell'intento di favorire il contatto tra imprese ai fini di una cooperazione nel campo dell'innovazione e della diffusione di tecnologie. I centri sostengono le imprese che si rivolgono loro aiutandole a definire i loro problemi di tipo tecnologico e a identificare partner europei che possano soddisfarli.

➤ ***Liason offices***

Consistono in unità operative istituite prevalentemente all'interno delle università, con il compito di promuovere servizi di ricerca e consulenza. L'obiettivo principale di questo tipo di strutture è, da una parte, quello di favorire il contatto tra i dipartimenti, gli istituti e i centri di ricerca operanti nell'università e, dall'altra, di stabilire legami tra la struttura universitaria e le aziende e le istituzioni operanti nel territorio, favorendo, ad esempio, il trasferimento tecnologico, la realizzazione di spin-off o la trasmissione di informazioni riguardo alle attività di ricerca in corso presso l'ateneo.

➤ **Uffici di trasferimento tecnologico (*Technology Transfer Offices* o **TTO**)**

Simili ai *liason offices*, gli uffici di trasferimento tecnologico costituiscono strutture operanti presso università e centri di ricerca che hanno, quale obiettivo primario, quello di favorire le azioni volte a gestire il processo di brevettazione e a tutelare la proprietà

intellettuale dei prodotti della ricerca, nonché a trasferire le tecnologie sviluppate nel contesto dell'attività di ricerca. A tal fine, gli uffici di trasferimento tecnologico forniscono servizi rivolti, sia alla propria comunità scientifica, sia al mondo produttivo locale (imprese, enti locali, associazioni di categoria, ecc.).

4. Programmi e iniziative di sviluppo territoriale

Molte attività di mediazione tendono a emergere nel contesto di programmi e iniziative di sviluppo territoriale che fanno perno sull'innovazione tecnologica. In particolare, vale la pena richiamare l'esperienza dei distretti tecnologici e quella dei programmi regionali di sviluppo.

➤ **Distretti tecnologici**

Si tratta di progetti pubblici, privati o misti orientati a rafforzare la competitività territoriale e la base produttiva locale creando nuove strutture e valorizzando quelle esistenti in modo da creare "cluster" di realtà di ricerca, di innovazione e di produzione specializzate in specifici settori. Le informazioni disponibili sui distretti tecnologici italiani sono purtroppo ancora frammentate. Una ricerca condotta nel 2004 da Confindustria, Miur e Cilea mette in rilievo l'esistenza di circa 6.000 esperienze riconducibili ai "cluster" tecnologici.

➤ **Programmi regionali di sviluppo**

Con il trasferimento alle Regioni delle competenze relative all'innovazione, attraverso la riforma del Titolo V della Costituzione, si stanno definendo programmi regionali di sviluppo che vedono coinvolti in programmi comuni istituzioni di ricerca, imprese, enti locali, strutture formative, agenzie di sviluppo e altri attori economici e sociali. Caratterizzati spesso da approcci differenziati, tali programmi stanno aprendo la strada a varie iniziative fortemente rivolte alla valorizzazione delle conoscenze e all'innovazione tecnologica.

5. Valutazione partecipata delle tecnologie

Nel corso degli ultimi decenni, si sono sempre più diffuse, nei Paesi ad alto sviluppo industriale, differenti modalità di valutazione partecipata delle tecnologie.

Si tratta di modelli di valutazione dei progetti di sviluppo locale che implicano un elevato grado di partecipazione degli *stakeholders*, dei beneficiari e degli esperti.

In linea generale, queste iniziative di mediazione, spesso anche complesse, perseguono tre principali obiettivi:

- la democratizzazione delle decisioni in merito ai progetti che hanno impatti sulla popolazione;
- la decostruzione e la ricostruzione dei significati connessi con la tecnologia, al fine di produrre consenso;
- l'incorporazione, nel miglior modo possibile, delle tecnologie introdotte nella dimensione locale.

Esistono vari modelli, che si differenziano tra loro per alcuni caratteri, ma che, sostanzialmente, sono molto simili tra loro.

➤ Valutazione interattiva delle tecnologie (*Interactive Technological Assessment - ITA*)⁴

Si tratta di un modello di valutazione dei progetti di sviluppo basato sul coinvolgimento degli *stakeholders*, della popolazione e degli esperti, attraverso una procedura interattiva che porti a definire condizioni e modalità di realizzazione di tali progetti prima che essi si avviino. Il modello dell'ITA si fonda sulla costituzione di un gruppo di analisti che hanno la funzione di dare vita a una rete di comunicazione tra i soggetti interessati, in modo da identificare

⁴ Si veda Loeber A., *Method and practice of Interactive Technology Assessment. Learning from a Dutch analytic experiment on sustainable crop protection*, Paper presented at the Joint 4S / EASST Conference, Paris, 25 th – 28 th August 2004

soluzioni che possano essere considerate da tutti legittime ed efficaci. Il metodo prevede una azione di consultazione iterativa, ogni volta arricchita dalle informazioni raccolte nel corso della fase di consultazione precedente e progressivamente finalizzata a identificare le possibili soluzioni alternative.

➤ **Valutazione costruttiva delle tecnologie (*Constructive Technology Assessment* - CTA)⁵.**

Molto simile al modello precedente, il CTA se ne differenzia per una minore rilevanza attribuita alle procedure di tipo iterativo. Il CTA è orientato ad anticipare gli impatti prodotti da progetti fondati sull'uso di tecnologie, producendo analisi già nelle prime fasi di sviluppo di questi progetti, attraverso forme partecipative che arrivino al coinvolgimento della generalità dei cittadini. Il CTA pone la massima attenzione a tutti i tipi di potenziali effetti del progetto, cercando di costruire un quadro persuasivo di come il sistema tecnologico introdotto dal progetto possa essere incorporato nella società.

➤ **Valutazione partecipata delle tecnologie (*Participatory Technology Assessment* - PTA)⁶**

Più che un metodo specifico, il PTA costituisce una famiglia di metodi e di procedure differenti orientata a dare un carattere partecipativo alla valutazione di progetti di natura tecnologica. Il PTA si presenta come una struttura di valutazione tendente a modificare artificialmente l'impostazione dei problemi connessi con progetti di natura tecnologica, allo scopo di identificare l'impostazione migliore. Le trasformazioni prodotte dal PTA concernono quattro aree: a) i processi decisionali, creando uno spazio di confronto creativo che, indirettamente o direttamente, orienta le decisioni; b) i soggetti che partecipano nel processo decisionale, operando un allargamento degli attori e una loro selezione, stabilendo chi sono i soggetti coinvolti e perché lo sono; c) le relazioni tra tali soggetti, determinando nuove regole comunicative; d) la definizione del problema (*problem framing*).

⁵ Si veda, in proposito, Rip A., *Science & Technology Studies and Constructive Technology Assessment*, European Society for the Study of Science and Technology, volume 13 (3) September 1994

⁶ EUROPTA, *Participatory Methods in Technology Assessment and Technology Decision-Making*, Copenhagen, 2000 (www.tekno.dk/europta/)

Il PTA può coinvolgere solo esperti e stakeholders, così come può assumere un carattere più ampio, coinvolgendo la generalità dei cittadini (in questo caso si parla di *Public PTA*).

➤ **Valutazione partecipata e integrata (*Participatory Integrated Assessment - PIA*)⁷**

Questo modello attribuisce particolare rilevanza all'integrazione tra discipline nel processo valutativo. L'obiettivo perseguito è quello di fornire elementi di informazione rilevanti al pubblico e ai decisori politici perché si produca un processo decisionale accettabile. Si possono distinguere quattro principali articolazioni di un approccio integrato: a) l'identificazione del problema (che porta alla realizzazione di un'analisi dei rischi); b) l'analisi delle opzioni possibili; c) l'identificazione delle strategie da adottare; d) la comunicazione dei risultati. Ogni articolazione implica scelte in merito a chi partecipa e un'azione di modellizzazione dei risultati ottenuti. Gli approcci del PIA sono di due tipi: il primo è cognitivo ed è orientato a modificare la mappa cognitiva degli attori coinvolti; il secondo è argomentativo ed è orientato, non a produrre nuova informazione, ma a mettere in evidenza e rendere esplicite le posizioni (spesso conflittuali) dei differenti attori. I ricercatori coinvolti nel PIA devono assumere la consultazione come una "peer review estesa", in grado di rinforzare o modificare le loro posizioni, e come una messa a disposizione di conoscenze pratiche, oltre che di informazioni sulla realtà.

⁷ Si veda Hisschemöller M., Tol R.S., Vellinga P., *The relevance of participatory approaches in integrated environmental assessment*, *Integrated Assessment* 2: 57-72, 2001. 2001 Kluwer Academic Publishers

6. Il *Technology Foresight*

Con l'espressione "Technology Foresight" (TF) ci si riferisce alle pratiche volte a identificare le tecnologie strategiche per il futuro e a fornire elementi di previsione in ordine ai principali eventi che si potranno verificare, in termini di sviluppi scientifici e tecnologici, negli anni a venire. L'intento è quello di definire le priorità e quindi operare le scelte in merito ai filoni di ricerca su cui investire.

A partire dagli anni '90, le tecniche di TF hanno avuto la crescente tendenza ad assumere come oggetto di analisi, non solo le linee di sviluppo tecnologico, ma anche le loro implicazioni sociali.

I più recenti sviluppi in questo campo spingono a utilizzare le tecniche di TF anche come uno strumento in grado di favorire il coinvolgimento dei cittadini sui temi della scienza e della tecnologia⁸. Le ragioni che stanno spingendo in questa direzione sono diversi:

- l'esercizio previsionale serve, oltre che alla produzione di scenari, anche alla definizione delle priorità, e quindi dei criteri in base ai quali queste priorità devono essere definite; tali criteri sono in gran parte relativi allo sviluppo economico e all'incremento del benessere, ma possono anche essere di natura differente, a seconda dei differenti attori (per esempio, il miglioramento della qualità della vita, la prevenzione del rischio, le questioni etiche, ecc.);
- il TF deve riguardare anche i benefici non economici delle tecnologie, che sono normalmente molti di più di quelli economici; la partecipazione al TF di un vasto numero di attori può consentire lo sviluppo di indicatori per valutare questo tipo di benefici, indicatori che, attualmente, sono poco sviluppati;
- il coinvolgimento dei cittadini e dei differenti attori nel TF può essere utilizzato anche come strumento per rinforzare la fiducia della collettività nei confronti della comunità scientifica;

⁸ Per un'analisi degli aspetti partecipativi, si veda Mejlgaard N., Siune K., *Public Participation in Technology Foresight*, Prepared for The 4th Triple Helix Conference, November 6th - 9th 2002, (www.afsk.au.dk/ftp/workingpapers/WP2002_12.pdf)

- un TF a carattere partecipativo, infine, può consentire un incremento della consapevolezza dei cittadini circa i rischi connessi con la tecnologia.

Dal punto di vista metodologico, gli strumenti richiamati per la realizzazione di TF a carattere partecipativo sono la *consensus conference* (che prevede la costituzione di un gruppo di cittadini, la loro interazione con gruppi di esperti e la definizione di un documento consensuale da sottoporre all'attenzione di gruppi più ampi di stakeholders e di cittadini) e la costruzione di scenari sulla base di criteri definiti a partire dai seminari realizzati con la partecipazione di cittadini.

In generale, il TF si sviluppa attraverso una serie di passaggi:

- la definizione dei bisogni e degli sviluppi attesi in termini sociali, economici e tecnologici;
- la consultazione di stakeholders e di altri soggetti locali coinvolti;
- la determinazione di una visione strategica comune, sulla cui base prefigurare scenari e piani di azione; la costruzione di un consenso locale, in relazione ai network sociali costruiti attraverso l'attività di TF;
- l'esplicitazione e il riconoscimento delle implicazioni delle azioni e delle decisioni che si devono realizzare.

Assumendo un carattere partecipativo, il TF ha sempre più adottato metodologie di *visioning* o di prospettiva, utilizzate in contesti differenti da quelli della scienza e della tecnologia.

Il *visioning* è un procedimento che consente alla comunità di programmare il proprio futuro, attraverso il quale i cittadini si incontrano per rispondere a quattro domande cruciali:

- dove siamo?
- dove stiamo andando?
- dove vorremmo essere?
- come possiamo arrivarci?

La risposta a queste domande conduce a una visione di lungo termine e a un piano attuativo di breve termine, i quali costituiscono una guida per il governo locale, per le istituzioni civiche, per le comunità e le componenti sociali, per le imprese e per chi è interessato a un cambiamento positivo.

7. Metodologie di partecipazione alla scienza e alla tecnologia

Esiste una vasta letteratura sugli strumenti partecipativi utilizzati nella gestione dei progetti di sviluppo tecnologico, anche al di fuori dell'ambito dei *technology assessments* e dei *technology foresights*.

Tra queste metodologie, possono essere richiamate le seguenti⁹:

➤ **Comitati di consulenza** (*advisory bodies/ councils/ committees*)

Costituiscono strutture istituite usualmente dai governi o dai parlamenti al fine di affrontare specifiche questioni relative alla scienza e alla tecnologia, di carattere etico, economico e sociale. Usualmente i comitati sono composti da esperti di alto livello, rappresentanti della società civile e rappresentanti degli *stakeholders*.

➤ **Comitati di consulenza dei cittadini** (*citizens' advisory committee, community advisory panel, neighbourhood forum*)

Spesso i comitati di consulenza si attivano localmente, prevedendo la partecipazione di rappresentanti della comunità locale. Nella maggioranza dei casi, la consultazione è avviata dagli enti locali o da altri organismi pubblici, che selezionano autonomamente i membri del comitato. Il compito dei comitati spesso non si limita alla sola consulenza, ma anche all'assunzione di decisioni, come nel caso, ad esempio, delle "giurie dei cittadini" (*citizens' jury*).

➤ **Consensus conference** (*consensus development conference, citizens' conference, PubliForum*)

Le *consensus conferences* possono essere definite come inchieste pubbliche realizzate da un gruppo di cittadini (usualmente tra le 10 e le 30 persone), incaricato di dirimere questioni controverse relative alla scienza e alla tecnologia. Il gruppo può ricorrere, sia a documenti

⁹ Questa tipologia è tratta da European Commission, *Governance of the European Research Area. The role of civil society, Interim Report*, predisposto dall'IFOK, Brussels, 2003

scritti, sia all'audizione di esperti. Il rapporto viene poi discusso pubblicamente e utilizzato, a seconda dei casi, come parere o come base per un atto deliberativo.

➤ **Metodo Delphi**

Si tratta di uno specifico metodo di consultazione degli esperti, i quali sono sollecitati a fornire commenti scritti a documenti predisposti dalle differenti parti interessate. Questa procedura può assumere un carattere iterativo, fino a quando non maturano posizioni condivise.

➤ **Focus group**

I *focus groups* costituiscono incontri in cui, in un rapporto faccia a faccia, rappresentanti di tutti i gruppi interessati esprimono i loro punti di vista, le loro aspettative e le loro ipotesi di soluzione. Il metodo può essere utilizzato, tanto al livello nazionale, quanto al livello locale.

➤ **Referendum**

In alcuni casi, per dirimere questioni relative alla scienza e alla tecnologia, si ricorre a consultazioni referendarie nazionali o locali, i cui risultati possono avere un carattere vincolante dal punto di vista giuridico o da quello meramente politico.

➤ **Gestione dei conflitti** (*compensation, bridge-building, benefit sharing*)

Nel caso di conflitti che possono sorgere in merito a progetti che implicano il ricorso a tecnologie, si sta sempre più diffondendo il ricorso alle tecniche della risoluzione dei conflitti. Le parti in conflitto affidano a una terza parte (un mediatore) il compito di avviare negoziazioni nell'intento di giungere a soluzioni condivise.

➤ **Definizione partecipata delle regole** (*negotiated rule making*)

Si tratta di forme di consultazione dei cittadini o degli stakeholders avviata da agenzie che hanno un potere normativo (enti locali, agenzie

nazionali per l'ambiente, ecc.). La consultazione avviene prevalentemente attraverso l'inclusione di rappresentanti della società civile e degli altri attori coinvolti nel gruppo incaricato di definire le nuove norme.

➤ **Pianificazione partecipata**

Include una serie diversificata di strumenti da adottare per favorire la partecipazione della popolazione e degli attori locali nei progetti di pianificazione e di ristrutturazione di aree urbane. Ovviamente, in questo contesto, vengono anche affrontate le questioni relative alle tecnologie e alle infrastrutture

➤ **Sondaggi di opinione**

Spesso la consultazione della popolazione avviene attraverso la realizzazione di sondaggi di opinione, sia in merito a questioni di carattere generale, sia riguardo a specifici progetti locali.

➤ **Conferenze dei servizi**

Un'altra forma di consultazione che non di rado tocca temi relativi alla tecnologia è costituita dalle conferenze dei servizi, le quali costituiscono luoghi di confronto tra soggetti erogatori di specifici servizi, *stakeholders*, utenti e cittadini. È il caso, ad esempio, di alcune conferenze che hanno trattato temi quali le modalità di gestione delle acque, la riconversione o la gestione di impianti energetici o le tecnologie di smaltimento dei rifiuti tossici.

SCIENZA, TECNOLOGIA E PARTECIPAZIONE: ALCUNI ESEMPI

In un rapporto predisposto dall'IFOK per conto della Commissione Europea¹⁰ sulle modalità di partecipazione della cittadinanza a decisioni o consultazioni che toccano temi inerenti la scienza e la tecnologia sono riportati numerosi esempi riguardanti l'Europa.

¹⁰ European Commission, *Governance of the European Research Area*. op. cit., 2003

Tra questi, vale la pena richiamarne alcuni:

- la conferenza organizzata nel 2002 a Casalino, in provincia di Novara, sull'uso delle biotecnologie e sul ricorso a prodotti geneticamente modificati nell'area, che ha visto la partecipazione di esperti, giornalisti, cittadini, enti locali, rappresentanti delle imprese agricole operanti dell'area;
- la valutazione partecipata delle tecnologie di protezione delle colture, promossa dal governo olandese nel 1995 nel quadro del programma decennale di sviluppo agricolo;
- il Forum sul traffico, promosso nel 1996 dalla municipalità di Salisburgo, in Austria, per la definizione delle scelte tecnologiche da adottare per ridurre il problema del pendolarismo;
- la *consensus conference* organizzata nel 2001 dal Forum Wissenschaft Deutsches Hygienemuseum, in Germania, sull'uso della diagnostica genetica;
- la consultazione dei cittadini realizzata nel 2002 dall'Associazione francese contro le Miopatie sulla clonazione terapeutica e l'uso delle cellule staminali;
- la piattaforma permanente di consultazione tra decisori politici, istituzioni di ricerca e cittadinanza, istituita a Namur, in Belgio, dal 1992 in merito alle scelte tecnologiche da adottare nel contesto dello sviluppo territoriale;
- la consultazione, realizzata nel 1998, con il metodo Delphi, dal Ministero austriaco per la ricerca sul tema delle linee di sviluppo tecnologico a sostegno delle piccole imprese;
- il Comitato Nazionale di Bioetica, istituito dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri italiana come un tavolo di consultazione permanente che coinvolge, oltre ad istituzioni pubbliche, anche associazioni della società civile, istituti di ricerca, comitati etici e singoli ricercatori;
- la Conferenza nazionale sull'acqua potabile, realizzata nel 1996 dal Comitato nazionale danese sulla tecnologia, con la partecipazione di esperti, rappresentanti politici e cittadini, che ha portato alla votazione di un piano di sviluppo e gestione delle acque potabili tra i cinque precedentemente predisposti;
- il Comitato nazionale di consultazione sull'etica della ricerca, istituito dal governo finlandese nel 1991 come strumento permanente di consultazione sui problemi etici connessi con lo sviluppo scientifico e tecnologico.

Professioni o funzioni professionali connesse con la mediazione

La letteratura sulle professioni di mediazione legate alla scienza e alla tecnologia non è particolarmente ampia e comunque non costituisce un corpo unitario.

Comunemente, si tende a identificare quattro aree di attività principali che entrano nella ricerca scientifica e tecnologica o che l'affiancano, vale a dire l'area della formazione e dell'insegnamento, quella delle attività ad alto contenuto tecnologico (come lo sviluppo ordinario dei software o le azioni connesse con la brevettazione di nuovi prodotti), quella della innovazione industriale e quella delle attività amministrative e di supporto organizzativo alla ricerca.

Emergono tuttavia continuamente nuove professionalità e nuove funzioni, che spesso lasciano poche tracce nella letteratura e che sono scarsamente visibili. Molte di esse non sono facilmente riconducibili alle quattro aree appena citate o le tagliano trasversalmente, per cui appare comunque difficile ricostruire una mappa delle attività di mediazione incorporate in professionalità e competenze definite. Può essere tuttavia utile fare alcuni esempi per comprendere meglio ciò di cui si sta qui parlando.

➤ **Redazione e promozione di nuovi progetti di ricerca**

L'accresciuta competitività tra ricercatori e tra istituzioni di ricerca ha reso necessario lo sviluppo di funzioni specifiche nel campo della redazione e della promozione di nuovi progetti. Si tratta di una funzione spesso affidata agli stessi ricercatori, che tuttavia non sono sempre in grado di controllare al meglio l'impostazione, le procedure e i linguaggi adottati dagli enti finanziatori. Sempre di più, pertanto, tale funzione è affidata a personale specializzato, all'interno o all'esterno dell'istituzione di ricerca stessa. È emergente, in questo contesto, la figura del progettatore per l'accesso ai fondi europei.

➤ **Amministrazione dei progetti e delle istituzioni di ricerca**

La figura del manager della ricerca, in passato poco diffusa, assume oggi un peso decisamente maggiore, mano a mano che diventano più complesse le modalità con le quali si produce la ricerca scientifica e tecnologica. Ai manager di ricerca – posti a capo di singoli programmi, dipartimenti o istituzioni di ricerca – sono richieste competenze molto ampie, tipicamente di mediazione, tra le quali rientrano la capacità di gestire ambienti interculturali, di fornire una guida e una strategia alle attività di ricerca motivando i ricercatori, di amministrare i rapporti con i fornitori di tecnologie di ricerca o di ampliare le relazioni politiche e inter-istituzionali. Rientra nell'ambito di questa funzione anche la predisposizione di tutti i necessari servizi (logistici, informativi, organizzativi) di cui i ricercatori o le reti di ricerca potrebbero aver bisogno.

➤ **Reperimento e gestione dei fondi per la ricerca**

Come già segnalato più volte, una crescente rilevanza stanno assumendo le competenze relative al fund-raising per la ricerca. Si tratta di un tipo di professionalità che include, oltre a specifiche competenze disciplinari, anche capacità che insistono su differenti ambiti, tra i quali la definizione di strategie di medio e lungo periodo, la gestione delle relazioni interistituzionali, la comunicazione scientifica o la predisposizione di budget previsionali.

➤ **Knowledge management per la ricerca**

La figura del *knowledge manager* sta assumendo un sempre maggiore peso in tutte le organizzazioni che producono beni o servizi. Questo vale anche, forse in modo ancora più motivato, nel caso degli organismi che istituzionalmente sono impegnati a produrre nuove conoscenze. Di fatto, la figura del *knowledge manager* – il cui compito non è generare nuove conoscenze, ma rendere fruibili quelle esistenti, diffondendole nelle modalità, nei tempi e nelle forme più appropriate – viene spesso sostituita da funzioni distribuite tra il personale e gestite con scarsa consapevolezza. Al contrario, il *knowledge management* può giocare un ruolo decisivo in aspetti-chiave della produzione scientifica e tecnologica come, ad esempio, nella costruzione e nella gestione di archivi (cartacei o informatici), nel favorire il funzionamento dei team di ricerca, nel facilitare il

trasferimento di tecnologie, nel rendere fruibili le conoscenze tacite all'interno delle pratiche di laboratorio o nel favorire i processi di apprendimento istituzionale.

➤ **Promozione dell'innovazione e animazione territoriale**

Lo sviluppo, la diffusione e la diversificazione tipologica di strutture orientate all'innovazione, quali i parchi scientifici e tecnologici, gli incubatori, i centri di servizio o i *liason offices*, hanno portato al progressivo emergere di professionalità inedite, molte delle quali ancora senza nome o comunque poco formalizzate. Tali professionalità richiedono specifiche competenze relative alla mediazione tra attori (primariamente tra centri di ricerca e imprese), ma anche capacità differenti, nell'ambito, ad esempio, della comunicazione scientifica, della progettazione di nuovi programmi di ricerca o del fund raising. Si parla, in proposito, di figure professionali come i promotori tecnologici (*technology promoter*) o i "trasferitori" tecnologici (*technology transferer*), figure non sempre chiaramente definite, ma che hanno, in generale, a che vedere con il controllo degli ostacoli sociali, culturali, organizzativi e politici che si frappongono all'innovazione e al trasferimento di tecnologie. Più spesso, queste funzioni richiedono anche una vera e propria animazione territoriale, vale a dire una azione di "stimolo" degli attori (centri di formazione, istituti di ricerca, organismi imprenditoriali, ecc.) per farli convergere verso progetti comuni.

➤ **Gestione partecipata della scienza e della tecnologia**

Come si è visto, si stanno diffondendo le iniziative orientate a garantire alti livelli di partecipazione (da parte degli stakeholders così come del pubblico) alle decisioni che riguardano l'adozione o la diffusione di determinate tecnologie. Anche in questo contesto, emergono nuove figure professionali, spesso "di confine", con competenze che riguardano differenti settori tra loro connessi, quali la prevenzione dei conflitti, la comunicazione pubblica, la valutazione dei progetti ad alto contenuto scientifico e tecnologico o la ricerca sociale.

➤ **Networking per la ricerca**

La tendenza della ricerca scientifica e tecnologica a svilupparsi attraverso il coinvolgimento di reti sempre più complesse di attori sta incrementando la rilevanza di professionisti in grado di svolgere azioni di networking, cioè di progettare, di mantenere, di sviluppare e di orientare le reti di ricerca, includendo anche quelle che implicano, non solo ricercatori o istituzioni di ricerca, ma anche soggetti di altro tipo (come le istituzioni politiche, gli istituti finanziari o le organizzazioni della società civile).

➤ **Progettazione e implementazione delle politiche pubbliche**

La maggiore complessità dei sistemi nazionali e internazionali di ricerca sta facendo emergere la rilevanza di soggetti in grado di avere un controllo sulle normative esistenti, nonché di progettare e realizzare nuove politiche pubbliche al livello locale, nazionale o regionale, per conto di istituzioni private e pubbliche.

➤ **Valutazione finanziaria dei programmi di ricerca e di innovazione tecnologica**

In molti Paesi europei (purtroppo, in modo meno accentuato in Italia), si stanno sviluppando o rafforzando professionalità relative alla valutazione del rischio nel caso dei programmi di ricerca e di innovazione tecnologica. Tali professionalità – spesso incorporate all'interno di istituti finanziari e di credito – sono necessarie per favorire il reperimento di fondi privati da parte di istituzioni di ricerca o di imprese che intendano sviluppare nuovi prodotti tecnologici, nella forma di *venture capital* o in altre forme.

➤ **Tutela legale connessa con la ricerca e l'innovazione**

Tra le professionalità relative alla mediazione, sono da richiamare quelle che concernono la tutela legale connessa con la ricerca e l'innovazione, con particolare riferimento alla gestione dei processi di brevettazione, alla protezione della proprietà intellettuale o agli aspetti contrattuali previsti nelle iniziative di cooperazione (tra imprese, centri di ricerca, enti di sviluppo, ecc.) tese alla ricerca e all'innovazione.

➤ **Assistenza tecnica**

L'attivazione di programmi nazionali e regionali a sostegno dell'innovazione tecnologica e dello sviluppo locale hanno portato a una progressiva diffusione di centri e strutture pubbliche e private orientate all'assistenza tecnica. Il tipo di assistenza fornita può variare notevolmente a seconda dei casi, potendo implicare, ad esempio, azioni di formazione, di tutorship, di progettazione, di monitoraggio, di comunicazione di rete, di ricerca, di valutazione o di consulenza. Anche per questo motivo, le figure professionali coinvolte nell'assistenza tecnica sono in generale poco definite, spesso ibride e soggette a rapido mutamento.

➤ **Comunicazione del rischio**

Una delle funzioni di mediazione che sempre più spesso vengono richieste è rappresentata dalla comunicazione del rischio connessa con l'implementazione di determinate tecnologie o con la promozione di specifici programmi di ricerca. La comunicazione del rischio appare di particolare rilevanza soprattutto nel contesto della costruzione di nuovi impianti tecnologici (ad esempio, quelli di smaltimento di rifiuti, quelli energetici, quelli chimici, ecc.) che hanno potenzialmente un forte impatto sociale, ambientale o economico e che, per questo motivo, possono creare allarme sociale al livello locale. Si tratta di una funzione "a cavallo" della mediazione e della comunicazione scientifica, visto che implica, sia competenze comunicative, che capacità legate alla negoziazione e alla prevenzione dei conflitti.

➤ **Promozione e gestione delle relazioni istituzionali**

Un'altra area di attività a cavallo tra mediazione e comunicazione è quella che ha al suo centro la promozione e la gestione delle relazioni istituzionali. Si tratta di un'area ad ampio spettro, che può includere, ad esempio, i rapporti sindacali, le relazioni con il mondo politico e con le istituzioni locali, nazionali o europee, la creazione di partenariati o di programmi congiunti con altre istituzioni o la partecipazione a gruppi di pressione.

Capitolo Tredicesimo

Risorse e opportunità

Reti associative

Tra le reti associative, italiane e internazionali, che possono essere ricondotte all'area della mediazione, si possono segnalare le seguenti.

- Associazione Italiana per la Documentazione Avanzata (AIDA) (www.aidaweb.it/)
- Associazione dei parchi scientifici e tecnologici italiani (APSTI) (www.apsti.it/ita/index.php)
- Associazione italiana per la ricerca industriale (AIRI) (www.airi.it/)
- Association of Science-Technology Centres (www.astc.org/)
- Association of University Research Parks (www.aurp.net/)
- Federazione delle associazioni scientifiche e tecniche (FAST) (www.fast.mi.it/)
- European Association for the Transfer of Technologies, Innovation and Industrial Information (TII) (www.tii.org/index_11.php)
- International Association for Management of Technology (IAMOT) (www.iamot.org/)
- International Association of Science Parks (IASP) (www.iasp.ws/)
- International Network for SMEs (www.insme.info/page.asp)

- International Society for Professional Innovation Management (ISPIM) (www.ispim.org/)
- International Science Shops Network (ISSNET) (www.scienceshops.org/)
- Rete Italiana per la Diffusione dell'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico alle Imprese (RIDITT) (www.riditt.it/)
- Society for Risk Analysis (www.sra.org/)

Testi

- Aune et al., *Needs, roles and participation. A review of social science studies of users in technological design*, NTNU, 2002 (www.ntnu.no/em/dokumenter/smartbygg_rapp/User-Needs_State-of-the-Art.pdf)
- Bellini N., Ferrucci L., *Ricerca universitaria e processi di innovazione. Le piccole e medie imprese nel Progetto Link*, Franco Angeli, Milano, 2002
- Butera F., *Bachi, crisalidi e farfalle. Strutture, processi e professioni nei Parchi scientifici e tecnologici*, Franco Angeli, Milano, 1995
- European Commission, *Improving institutions for the transfer of technology from university to enterprise. Technology transfer institutions in Europe- An overview*, Bruxelles, 2004 (http://europa.eu.int/comm/enterprise/enterprise_policy/competitiveness/index.htm#ittse)
- European Commission, *Science shops: knowledge for the Community*, Bruxelles, 2003 (http://europa.eu.int/comm/research/science-society/pdf/science_shop_en.pdf)
- European Commission, *Governance of the European Research Area. The Role of Civil Society*, Buxelles, 2003 (http://europa.eu.int/comm/research/science-society/documents_en.html)
- European Commission, *Science and Society Action Plan*, Bruxelles, 2002 (<http://www.cordis.lu/science-society>)
- European Commission, *Guida pratica alla prospettiva regionale in Italia*, Bruxelles, 2002 (<http://foren.jrc.es/>)

- **European Commission**, *Benchmarking Industry-Science Relationships. The role of Framework Conditions*, **Bruxelles, 2001**
(http://europa.eu.int/comm/enterprise/enterprise_policy/competitiveness/index.htm#ittse)
- **EUROPTA**, *Participatory Methods in Technology Assessment and Technology Decision-Making*, **Copenhagen, 2000**
(www.tekno.dk/europta/)
- **European Science and Technology Observatory**, *Mapping Foresight Competence in Europe: The EUROFOREN Pilot Project*, **Bruxelles, 2003** (<http://esto.jrc.es/>)
- **Fischer C., Wallentine A.**, *INTERACTS Project. State-of-the-Art Report, 2002* (<http://members.chello.at/wilawien/interacts/reports.html>)
- **Guston D, Bimber B.**, *Technology Assessment for the New Century*, **Paper**
(<http://policy.rutgers.edu/papers/7.pdf>)
- **Hisschemöller M., Tol R.S., Vellinga P.**, “The relevance of participatory approaches in integrated environmental assessment”, in *Integrated Assessment*, 2, 2001, pp. 57–72, **Kluwer Academic Publishers**
- **IPI**, *I parchi scientifici e tecnologici in Italia*, **IPI, 2001**
(www.ipi.it/inside.asp?id=131&id_modu=160&id_serv=25&id_mode=26)
- **Jorgensen M.S. et al.**, *Democratic Governance through Interaction between NGOs, Universities, and Science Shops: Experiences, Expectations, Recommendations*, **INTERACTS Main Report, 2004**
(<http://members.chello.at/wilawien/interacts/reports.html>)
- **Leydesdorff L., Ward J.**, *Communication of Science Shop Mediation: A Kaleidoscope of University-Society Relations*, **INTERACTS Report, 2004**
(www.leydesdorff.net/scishop/Communication%20of%20Science%20Shop%20Mediation.pdf)
- **Loeber A.**, *Method and practice of Interactive Technology Assessment. Learning from a Dutch analytic experiment on sustainable crop protection*, **Paper presented at the Joint 4S / EASST Conference, Paris, 25 th – 28 th August 2004**
(www.csi.ensmp.fr/csi/4S/download_paper/download_paper.php?paper=loeber.pdf)

- Mejlgaard N., Siune K., *Public Participation in Technology Foresight*, Prepared for The 4th Triple Helix Conference, November 6th - 9th 2002, (www.afsk.au.dk/ftp/workingpapers/WP2002_12.pdf)
- Miles I., Keenan M., Kaivo-Oja J., *Handbook of knowledge society foresight*, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2002
- Mulder H. et al., *Success and failure in starting Science Shops*, SCIPAS Report (www.scienceshops.org/new%20web-content/framesets/fs-reports.html)
- Parry M., *The Planning, Development and Operation of Science Parks*, USKPA Good Practices Guides
- (www.ukspa.org.uk/?t=1&channel_id=2376&editorial_id=13679)
- Rip A., *Science & Technology Studies and Constructive Technology Assessment*, European Society for the Study of Science and Technology, volume 13 (3) September 1994
- Slocum N., *Participatory Methods Toolkit. A practitioner's manual*, UNU/KRIS, 2003
(www.cris.unu.edu/pdf/participatory%20methods%20toolkit.pdf)
- Van Est R., *The Rathenau Institute's approach to participatory TA*, paper 2000 (www.itas.fzk.de/deu/tadn/tadn003/vest00a.htm)

Riviste

- *Bullettin of Science, Technology and Society* (Sage Publications) (<http://bst.sagepub.com/>)
- *Innovation Journal* (www.innovation.cc/)
- *Innovation: management, policy & practice* (www.innovation-enterprise.com/)
- *Innovations Report. Forum on Science, Industry and Business* (www.innovations-report.com/home.php)

- *International Journal of Foresight and Innovation Policy*
(www.inderscience.com/browse/index.php?journalID=78)
- *International Journal of Innovation Management (IJIM)*
(www.worldscinet.com/ijim/ijim.shtml)
- *International Journal of Innovation and Technology Management (IJITM)*
(www.worldscinet.com/ijitm/ijitm.shtml)
- *Living knowledge, rivista on-line sui science shops*
(www.scienceshops.org/)
- *The New Atlantis. A Journal of Technology and Society*
(www.thenewatlantis.com/)
- *Poiesis & Praxis. International Journal of Ethics of Science and Technology Assessment* (www.springeronline.com/sgw/cda/frontpage/0,11855,5-40100-70-1151372-0,00.html)
- *R&D Management. The journal of research, technology and innovation management* (<http://les.man.ac.uk/PREST/>)
- *Research-Technology Management* (www.iriinc.org/)
- *Risk Analysis* (www.sra.org/journal.php)

Siti web

- Agenzia per la promozione della ricerca europea (APRE)
(www.apre.it)
- Agenzia per l'innovazione tecnologica (AGITEC) (www.agitec.it)
- CNR - pagina sui Parchi scientifici e tecnologici
(www.cnr.it/sitocnr/Iservizi/Link/Parchiscientifici.html)
- Community-University Research Alliances (CURA)
(www.sshrc.ca/web/apply/program_descriptions/cura_e.asp#a):
Sito del programma di sviluppo dei *science shops* promosso dal Social Sciences and Humanities Research Council del Canada

- European Science and Technology Observatory (<http://esto.jrc.es/>)
- Foresight for Regional Development (FOREN) (<http://foren.jrc.es/>)
- Innovation Relay Centres (IRC) (<http://irc.cordis.lu/>)
- Institute for Prospective Technological Studies (IPTS)
(www.jrc.es/home/index2.cfm)
- Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) (www.iit.it/)
- JRC Project Knowledge System (<http://projects.jrc.cec.eu.int/>)
- Knowledge Management Cluster (www.kmcluster.com/)
- Loka Institute (www.loka.org/): sito della principale istituzione statunitense impegnata nella promozione degli *science shops*
- Network of Innovating Regions (www.innovating-regions.org/)
- On-Line Conference on Community Organizing and Development – COMM-ORG (<http://comm-org.utoledo.edu/>)
- STEP – Centre for Innovation Research (www.step.no/index2.asp)
- World Bank - Community Knowledge Exchange
(www.worldbank.org/afr/ik/commun_toolkit/Toolkit1/introductionl.htm)