

Dalla ricerca all'insegnamento (il passo è breve)

L'analisi di controversie tecnoscientifiche al CSI-MINES ParisTech

Francesca Musiani

Abstract L'analisi delle controversie tecnoscientifiche si è imposta negli ultimi trent'anni come una delle pietre angolari dello studio della scienza e della tecnologia nei loro contesti sociali e culturali. L'articolo si focalizza sulle esperienze di ricerca e di insegnamento riguardanti l'analisi di controversie condotte al Centro di Sociologia dell'Innovazione (CSI) di MINES ParisTech, e ne riprende le origini, le reciproche influenze ed i punti chiave, per discutere infine di come l'approccio pragmatico all'analisi di controversie costituisca un'opportunità per la messa a punto o l'evoluzione di insegnamenti innovativi, che includano un approccio critico ai contenuti ed ai modi della conoscenza. Lungi dal ricusare la ricerca dell'obiettività in se stessa, tale approccio propone di cercare l'obiettività tramite una descrizione densa delle associazioni che si sviluppano attorno all'oggetto di studio.

Keywords controversie tecnoscientifiche; Centro di Sociologia dell'Innovazione; MINES ParisTech; Actor-Network Theory; sociologia pragmatica

Introduzione

Negli ultimi trent'anni, l'analisi delle controversie tecnoscientifiche si è progressivamente imposta come una delle pietre angolari dello studio della scienza e della tecnologia nei loro contesti sociali e culturali. Il campo STS (acronimo secondo i casi di *Science, Technology and Society* o di *Science & Technology Studies*) si fonda sempre più sulla ricerca e sull'analisi di discordanze e incertezze nei processi di stabilizzazione degli enunciati scientifici; aspetti che, secondo Thomas, sono almeno altrettanto presenti in tali processi che la "stabile armonia del consenso" (2009, 131).¹

¹ Salvo diversa indicazione, le traduzioni di estratti in inglese, francese e spagnolo sono a cura dell'autrice.

Il presente contributo si focalizza sull'esperienza di analisi delle controversie tecnoscientifiche portata avanti al Centro di Sociologia dell'Innovazione (CSI) di MINES ParisTech (storicamente *Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris*, in Francia); esperienza che ha il suo fondamento teorico e metodologico nella sociologia della traduzione (o Actor-Network Theory, ANT), e le ha a sua volta fornito, tramite la varietà di lavori sul campo condotti attraverso gli anni dai membri del laboratorio, nuova linfa vitale. In particolare, intendo qui mettere in rilievo le relazioni e le influenze tra le due facce dello studio delle controversie al CSI: le attività di ricerca all'interno del campo STS che vi sono condotte (aventi per oggetto i campi e artefatti più disparati, ma derivanti da un comune interesse e approccio metodologico) e l'insegnamento agli allievi ingegneri di primo anno di MINES ParisTech. Auspico che il mio contributo, unendosi a quelli di coloro che, in tempi recenti, hanno scritto dello studio di controversie come opportunità e sfida pedagogica (si vedano Venturini 2008 e 2010 e Schlierf 2010), possa costituire un quadro di riferimento per la messa a punto o l'evoluzione di insegnamenti relativi alle controversie nella comunità STS italiana.

Il contributo si basa principalmente sulle mie esperienze dirette: di ricerca al CSI, e di assistenza all'insegnamento per il corso di descrizione delle controversie gestito dal Centro. Ho integrato questa "osservazione partecipante" con scambi e discussioni avuti con alcuni membri del laboratorio.² Dopo una parte introduttiva dedicata alla nascita e allo sviluppo dello studio di controversie tecnoscientifiche nel campo degli STS, l'articolo si sofferma sul ruolo dell'analisi di controversie nelle ricerche condotte al CSI, e discute di quale sia stato e sia tuttora, per i membri del Centro, l'interesse di adottare un comune approccio metodologico avente le sue radici nella sociologia della traduzione, per investigare una varietà di campi, dinamiche e oggetti assai differenti tra loro. In seguito, il focus dell'articolo si sposta sull'insegnamento di descrizione delle controversie dispensato dai ricercatori del centro agli allievi ingegneri di MINES ParisTech, soffermandosi in particolar modo sulle origini storiche di tale insegnamento e le direzioni in cui si è sviluppato nei suoi trent'anni di esistenza. Un punto finale su come ricerca e insegnamento relativi alle controversie si siano influenzati all'interno del CSI, tra attenzione all'incertezza e ricerca dell'obiettività, sarà poi l'occasione per tirare alcune conclusioni riguardo a come l'esperienza parigina costituisca un'opportunità e una "lezione" per la messa a punto o lo sviluppo di contesti di insegnamento che facciano proprio un approccio "critico" ai contenuti, e ai modi stessi, della conoscenza.

² Le attività di ricerca e insegnamento di alcuni di loro hanno, nel corso degli ultimi trent'anni, contribuito a creare o profondamente segnato il paradigma ANT, e lo studio di controversie che vi si ispira. Ringrazio in particolar modo Michel Callon, oltre che Madeleine Akrich e Cécile Méadel. Le discussioni con Brice Laurent, Benjamin Lemoine e Nicolas Benvegnu hanno contribuito a "dare forma" a questo articolo. Un grazie particolare a Katharina Schlierf per avermi reso disponibili i materiali da lei raccolti, durante il suo anno di permanenza al CSI, sul tema dell'analisi di controversie.

I. Lo studio delle controversie nei *Science & Technology Studies*

L'importanza dello studio di controversie per la comprensione dei fenomeni tecnoscientifici nelle loro dimensioni sociali, politiche ed economiche è stata rilevata a più riprese nel campo dei STS. Gli studiosi della scienza e della tecnologia in una prospettiva di scienze sociali hanno osservato che la scienza è tanto ricca di discordanze e di incertezze quanto di armonia e di consenso (Thomas 2009). Lo studio delle controversie è perciò diventato una tradizione nei STS, in particolar modo dai primi anni ottanta in poi. Le situazioni di controversia tecnoscientifica offrono condizioni privilegiate per svelare le modalità di fabbricazione delle conoscenze scientifiche, così come delle realtà tecnologiche, che in seguito, una volta stabiliti, sono considerati “verità” o “fatti” scientifici, il risultato logico e quasi obbligato dello sviluppo tecnologico. Le controversie costituiscono perciò uno dei più importanti “grimaldelli” di cui gli studiosi nel campo STS dispongono per affrontare criticamente posizioni deterministe e positiviste relative allo sviluppo scientifico e tecnologico.

Secondo alcuni studiosi, l'ultimo ventennio ha visto una proliferazione di controversie tecnoscientifiche (Nelkin 1992; Brante 1993). La collocazione della scienza e della tecnologia nei loro contesti sociali, culturali e politici fa sì che esse appaiano molto più aperte al conflitto e alle criticità, poiché “smette di essere semplicemente una questione di come funziona il mondo fisico, diventando invece una questione di come gruppi di persone si rapportano gli uni agli altri – colleghi e rivali, sponsor e governanti, giornalisti, critici e politici, eccetera” (Arnold 1996, 74). Lo studio delle controversie è largamente influenzato da due grandi direzioni di ricerca.

In primo luogo, negli studi sociali della scienza e della tecnologia, il focus si è progressivamente spostato sulla “scienza in divenire”. Nel suo libro *Science in Action*, Bruno Latour ha sostenuto alla fine degli anni ottanta che le controversie sono un canale privilegiato di entrata nell'esplorazione delle pratiche scientifiche, definite di volta in volta come “scienza in divenire” o “scienza in atto” (*en train de se faire, telle qu'elle se fait*), piuttosto che la scienza “pronta all'uso” (*science faite*), quella che ha raccolto un consenso ed è già registrata e codificata nei manuali e nelle enciclopedie (Latour 1987). A partire dalla fine degli anni settanta e all'inizio degli anni ottanta, l'esame di controversie tecnoscientifiche è diventato comune nei STS, riguardo ai temi più disparati – dal cibo all'energia nucleare, dalle biotecnologie al riscaldamento globale.

In secondo luogo, i STS e più in generale le scienze sociali sono stati recentemente testimoni di una “svolta partecipativa” (si veda ad esempio Lengwiler 2008), che si sta traducendo in un ripensamento delle relazioni tra scienza e società nonché in una più larga creazione e disponibilità di vie e arene di dibattito affinché il pubblico possa interagire e dibattere con la scienza e gli scienziati. La scienza e la tecnologia diventano dunque più “calde” da una serie di punti di vista, nei lavori accademici, nella proliferazione delle controversie a componente tecnoscientifica nella vita quotidiana dei cittadini, e nella diffusione e professionalizzazione di *fora* ed istituzioni per gestirle (Meyer 2009, 2).

In quanto oggetto di studio, le controversie hanno il vantaggio di rendere espliciti processi sociali generalmente non visibili agli outsider, processi generalmente confinati in laboratori od uffici e che vengono pubblicamente ed apertamente esposti. Nel corso di controversie e dispute, interessi e preoccupazioni fondamentali dei vari attori, così come i loro dati-per-scontati, vengono più chiaramente portati alla luce (Nelkin 1992). Questo fa sì che presupposti normalmente lasciati impliciti vengano messi in discussione, procedure di routine vengano rivalutate, e argomenti vengano controbattuti (Brante 1993). Il valore delle controversie in quanto oggetto di studio risiede perciò nel loro essere “eventi ricchi di dati” (Meyer 2009): gli studi delle controversie, tramite la microanalisi circostanziata dei dibattiti sui fatti e sulle prove, e la descrizione precisa e contraddittoria della fabbricazione degli enunciati (Pestre 2006) rendono manifesti i processi che portano alla conoscenza scientifica ed agli artefatti tecnologici, e sono perciò siti di osservazione privilegiati per il sociologo (Sismondo 2004; Vinck 1995).

Gli approcci teorico-metodologici miranti a scoperchiare le “scatole nere” (Latour e Woolgar 1979) dei fatti scientifici e delle realtà tecnologiche si sono progressivamente evoluti e diversificati in seno al campo STS, così come le ragioni alla base dello studio dei conflitti inerenti a scienza e tecnologia. Per esempio, la volontà di approfondire i processi di *policy-making* riguardanti la scienza; di saperne di più sulla varietà di ruoli ricoperti da scienziati e non-scienziati in tali processi; di identificare i modi in cui il pubblico può partecipare ai processi decisionali; di capire come le controversie nascono, restano di quasi esclusivo appannaggio della comunità scientifica o diventano, al contrario, di dominio pubblico, come si chiudono o come persistono; di analizzare la costruzione sociale e le “negoziazioni” di cui sono oggetto gli enunciati di conoscenza scientifica, spesso all’interno della stessa comunità di esperti (Scott, Richards e Martin 1990). Le controversie rivelano, dunque, il tessuto politico e sociale della scienza e hanno perciò molto da offrire da un punto di vista sia epistemologico che metodologico.

Una varietà di approcci, sia teorici che empirici, sono stati sviluppati per studiare le controversie (rinviamo a titolo di esempio a Callon 1981; Markle e Peterson 1981; Engelhardt e Caplan 1987). Tra questi, l’approccio positivista accetta il paradigma scientifico dominante e lo adotta come punto di partenza: i suoi principi guida sono poi l’analisi degli enunciati ritenuti erronei, la ricerca delle ragioni per cui lo sono e il tentativo di identificare la verità – generalmente risiedente nella “natura” (delle cose). L’approccio detto delle “politiche di gruppo” concepisce invece le controversie come processi di conflitti e compromessi attribuibili alle azioni intraprese da vari gruppi, i quali si contendono la supremazia nell’arena politica e nel mercato (Martin e Richards 1995). Entrambi questi approcci assumono che la produzione della scienza sia un processo relativamente neutro. La sociologia della conoscenza scientifica ha preso le distanze da tale convinzione per adottare, come suo principio centrale, l’affermazione che ciò che diventa verità non sia “dato” dalla natura, ma sia invece il prodotto di processi sociali e negoziazioni. La nozione di simmetria, comparsa nel campo come uno dei principi costitutivi del Programma Forte proclamato da David Bloor nel 1974, è il fondamento di questa prospettiva per lo studio della costruzione delle conoscenze scientifiche, e suggerisce che sia

necessario analizzare le rivendicazioni di conoscenza nate da tutte le varie posizioni nella controversia. Le teorie, i modelli, e i fatti scientifici riconosciuti e stabiliti devono studiarsi impiegando lo stesso tipo di causalità che per le teorie, i modelli e i fatti rivali, che a tempo debito furono classificati come erronei. In questo approccio, la verità o la falsità degli enunciati scientifici viene considerato come derivabile e derivante dalle interpretazioni, azioni e pratiche degli scienziati (Raynaud 2003). Se applicato in tutto il suo potenziale, però, questo principio pone un problema quasi insormontabile per l'analista, in quanto ne proibisce qualsiasi ruolo di valutazione o di giudizio (Meyer 2009). Inoltre, può portare a situazioni in cui il ricercatore diventa "prigioniero" della controversia, o in cui il principio di simmetria non fornisce gli strumenti necessari ad evitare una presa di posizione. L'analisi simmetrica è quasi sempre più utile alla posizione con meno credibilità ed autorità scientifica, e la simmetria epistemologica porta spesso "all'asimmetria sociale o alla non-neutralità" (Scott, Richards e Martin 1990, 490).

Alcuni anni dopo il Programma di Bloor, la crescente attenzione portata alla costruzione sociale della tecnologia fece sì che tale principio di simmetria iniziasse ad essere impiegato negli studi sociali della tecnologia. Il concetto di "flessibilità interpretativa" venne introdotto nello stesso anno per sottolineare come i fatti siano dibattuti e interpretati in modi completamente differenti dalle diverse posizioni implicate nella controversia (Pinch e Bijker 1984). I processi di chiusura e conclusione delle controversie diventarono poi, a loro volta, oggetto di studio, in quanto fenomeni sociali dipendenti da "poteri, forze, numeri", significanti che "una verità ha vinto e gli argomenti in suo favore, retrospettivamente, diventano quelli ragionevoli" (Mol 2002, 93).

2. Lo studio delle controversie al CSI: la "svolta pragmatica" e l'Actor-Network Theory

L'Actor-Network Theory viene sviluppata all'inizio degli anni ottanta dai ricercatori del CSI Michel Callon e Bruno Latour, con la collaborazione di visitatori non meno illustri, tra cui spicca John Law. Michel Callon fa risalire gli inizi dell'ANT all'interesse, che ha marcato i primi passi della sua carriera, per i processi di innovazione tecnica propriamente detti. Un'osservazione approfondita di tali processi rivelò presto l'inadeguatezza del modello "lineare" o "di diffusione", modello per cui l'innovazione ha un luogo di nascita (per esempio un laboratorio) e la sua origine in un'idea, e si diffonde poi grazie alle qualità di cui è dotata. Visione "idealizzata", secondo Callon (Lhomme e Fleury 1999).

L'approccio ANT allo studio delle controversie si ispira certamente alla tradizione discussa nella sezione precedente – l'idea di non separare i contenuti e le logiche del sapere dai contesti e dai quadri di validazione nei quali emergono (Pestre, 2006: 22) – adottando però una posizione particolare al suo interno, un metodo che permetta di valutare la forza degli enunciati e descrivere i collettivi che se ne appropriano. Infatti, il campo di osservazione viene allargato a includere non solo tutti gli attori che prendono posizione come parte della controversia, ricercatori,

cittadini, consumatori, industriali o politici, ma anche gli stessi oggetti della controversia “in azione”. Il principio di simmetria viene perciò esteso e, in un certo senso, reso più radicale, in termini della presa in considerazione analoga di umani e non-umani (su questo si veda, ad esempio, Latour 1991). Così facendo, l’ANT descrive all’interno di una stessa prospettiva la scienza, l’innovazione, e la loro discussione (Le Men 2008).

Latour riassume così questa posizione: “Per determinare se un enunciato (...) è oggettivo o soggettivo, non cerchiamo le sue qualità intrinseche, bensì ricostituiamo l’insieme delle trasformazioni che subisce, più tardi, tra le mani degli altri” (Latour 1989, 424). Questa composizione e ricomposizione di interessi viene chiamata traduzione, da intendere, al di là dell’accezione linguistica – lo stabilire una corrispondenza tra due versioni di una stesso testo in due lingue differenti – anche nel senso geometrico di traslazione: parlare di traduzione di interessi significa al tempo stesso che si propongono delle nuove interpretazioni e che si spostano gruppi e scenari (Latour 1989, 189). La traduzione acquista dunque un significato più generale e può essere definita come una trasformazione, operata da un attore, di un elemento A in un elemento B per creare un legame tra questi due elementi. Due enunciati oggettivamente differenti sono posti come equivalenti, consecutivi, conseguenti e rimandanti l’uno all’altro – tramite questa operazione, l’elemento A causa, suggerisce, autorizza, incoraggia o rende l’elemento B possibile o necessario. Questo allargamento della definizione permette di considerare, ugualmente, gli elaborati scientifici – tabelle, cifre, curve, indici, immagini e grafici – come il risultato di operazioni di traduzione. Un’immagine medica è la traduzione di un osso, o di un cervello; un indice di disoccupazione o un tasso di criminalità sono le traduzioni di un insieme di altre cifre prelevate da contatori, dispositivi e misure che traducono incessantemente altre traduzioni. Un punto luminoso su di uno schermo, ottenuto in base a calcoli astronomici, è la traduzione, prova o traccia di una stella lontana; i risultati di un esame medico sono la traccia di una patologia tuttora incerta (Le Men 2008). In sostanza, secondo l’ANT gli scienziati vanno da un’operazione di traduzione ad un’altra, che mettono alla prova non tanto e non solo di “verità fattuali” ma delle obiezioni dei loro colleghi e del contesto in cui espongono i loro risultati.

Il vantaggio di questa prospettiva è che permette di descrivere i punti di incontro tra scienza e società perché associa, in una medesima catena di traduzioni, degli argomenti abitualmente separati nell’analisi, eppure legati tra loro *de facto* dagli stessi attori delle controversie: argomenti scientifici, economici, politici ed etici. L’approccio permette di districare e al tempo stesso includere, abbracciare l’insieme delle dimensioni che portano inevitabilmente a dei concetti, delle tecnologie, delle procedure, anche indipendentemente dagli attori che se ne fanno portatori. L’ANT prende in tal modo le distanze da quegli approcci che concepiscono la scienza e la tecnologia come costrutti mentali (Berger e Luckmann 1966) o sociali, come nel caso degli approcci di cui sopra. Si sostiene che lo studio della costruzione di fatti scientifici e artefatti tecnici non si può esclusivamente ridurre ad un seguire gli accordi e disaccordi tra i gruppi sociali, ma che è necessario prendere in considerazione tutte le tipologie di entità (Akrich 1989). Il *focus* teorico e metodo-

logico dell'ANT può dunque essere compreso nel paradigma costruttivista, ma senza che l'attenzione sia esclusivamente concentrata sul costruttivismo "sociale": a causa di questo allargamento di prospettive e di oggetti di studio, questa posizione è stata a sua volta contestata da alcuni autori della scuola critica tradizionale (si veda ad esempio Feenberg 1991), che le hanno rimproverato la mancanza di una presa di posizione (Schlierf 2010).

Questo approccio si inserisce nel filone della cosiddetta "sociologia pragmatica",³ nata all'incrocio di diverse correnti sociologiche francesi quali, oltre che la sociologia della scienza, l'etnometodologia e la sociologia della critica. Il filone pragmatico rilegge e si ispira ad autori come John Dewey e William James (Latour 2007), traendo e fornendo al tempo stesso nuova linfa vitale allo studio delle incertezze inerenti allo studio della scienza e della tecnologia (Callon, Lascoumes e Barthe 2001), suggerendo grande cautela nell'applicare categorie prestabilite a tale studio. La sociologia pragmatica è intesa come una risposta alle teorie critiche della tradizione marxista e propone una riformulazione di una ricerca critica nel campo delle scienze sociali, contraddistinta dalla liberazione dell'oggetto o del campo di studio dalle grandi separazioni e opposizioni caratterizzanti la sociologia classica (Latour, 2005). In primo luogo, la sociologia pragmatica cerca di spostare la tradizionale opposizione tra l'individuale ed il collettivo; inoltre, prendendo atto dell'entrata in crisi delle categorie sociologiche classiche quali la classe sociale, lo statuto, il ruolo, la cultura, la società, il potere, apre la porta a degli strumenti analitici che possano tenere conto di una pluralità di modi di partecipazione di umani e non umani (Corcuff, 1995). In un rovesciamento di prospettiva rispetto all'epistemologia di Pierre Bourdieu – riformulazione definita da Boltanski (1990) come passaggio dalla sociologia critica alla sociologia della critica – la svolta pragmatica ricusa inoltre di prendere posizione in una logica esclusiva di rottura con il senso comune, per situarsi in una doppia dinamica di continuità e discontinuità rispetto ad esso.

Inoltre, nozioni quali "attanti", persone ed "esseri" – che fanno riferimento sia a persone fisiche che a oggetti, entità morali e persone giuridiche – sono preferite al ritratto dell'individuo interamente razionale, calcolatore ed utilitarista, tracciato da paradigmi come l'individualismo metodologico del primo Boudon (per esempio Boudon 1979). Si mette inoltre l'accento sulla varietà di posizioni e stati assunti dagli "esseri" umani in funzione dei contesti e delle situazioni, le "personalità a cassetto" di cui parla Thévenot (2006). Infine, la sociologia pragmatica tenta di sorpassare la distinzione tra dimensioni micro e macro, a favore di un interesse crescente e diversificato per le condizioni di nascita di collettivi, mobilitazioni, partecipazioni – nonché per i lunghi processi attraverso cui si trasformano le istituzioni politiche e sanitarie (Linhardt 2008; Chateauraynaud e Torny 1999).

La sociologia pragmatica del CSI non si propone di negare queste nozioni, bensì di riconoscere, captare e catturare la costante (ri)definizione e (ri)composizione delle categorie che definiscono il mondo, e delle loro frontiere di demarcazione.

³ Questa corrente è stata anche battezzata come "svolta" o "età pragmatica" (Hennion 2005), e come "nuova" sociologia pragmatica "francese" (Centemeri 2008).

Questo approccio epistemologico e metodologico, comune a tutti i membri del laboratorio, ha peraltro avuto la sua controparte in una grande varietà di oggetti di interesse e lavori sul campo. Dalla seconda metà degli anni novanta, i principali assi di ricerca del CSI hanno riguardato settori tanto diversi tra loro quanto ambiente, sicurezza, trasporti, salute, nutrizione, gusti, costumi, tecnologie dell'informazione e della comunicazione, servizi, finanza e imprenditorialità. Queste aree hanno però un punto in comune: sono gli stessi attori, inventando nuove forme di aggregazione, di discussione pubblica e di rapporti con le istituzioni politiche, ad integrare tra loro i diversi aspetti che separavano le analisi economiche, politiche e sociologiche – la ricerca e la scienza, la costruzione dei mercati, le rappresentazioni della domanda e degli utenti, la qualificazione giuridica delle relazioni e dei contratti. Ciò che ha interessato e interessa il CSI in questi differenti campi è dunque che essi costituiscono, nel loro complesso ed ognuno con le sue peculiarità, un laboratorio di osservazione per la fabbricazione di nuovi collettivi mediante riformulazioni di identità, ridefinizione di prodotti, riqualificazione delle figure di utente, professionista e intermediario – spesso tramite la creazione di politiche e nuove modalità di ricerca ed innovazione tecnica e scientifica (Akrich, Callon e Latour 2006).

È qui che l'interesse per le controversie e l'approccio innovativo al loro studio entrano in gioco, in quanto un'analisi così concepita, applicata alla scienza e alla tecnologia, porta ad una riformulazione di domande "classiche" della scienza politica. L'analisi di una controversia diventa questione di come si definiscono o si inventano dei collettivi che includono elementi "naturali"; come ripensare la produzione di una volontà comune e favorire un *decision-making* in situazioni di incertezza; cosa diventa la politica stessa, in un mondo che articola simultaneamente cloni e geni, strati di ozono e inquinamento, reti di calcolatori e informazioni, e non più soltanto dei soggetti umani di fronte a dei fatti naturali; se e come le identità temporanee che ne risultano cambiano le rappresentazioni politiche esistenti, o la natura dei dibattiti; quali sono i punti d'incontro tra queste definizioni di sé parziali e auto-regolate, ed a quali condizioni formano un "noi".

3. L'insegnamento di descrizione delle controversie a MINES ParisTech

La posizione teorica e metodologica descritta nella precedente sezione marca gli obiettivi formativi degli insegnamenti dedicati allo studio delle controversie che vengono impartiti dai membri del CSI.⁴ L'origine del corso di "Descrizione delle

⁴ Dalla fine degli anni novanta, il CSI assicura, oltre al corso di descrizione delle controversie per allievi ingegneri "generalisti" che verrà descritto in questa sezione, anche il corso "Analisi di una controversia ambientale" nel programma di Master in Ingegneria e Gestione Ambientale proposto dall'*Institut Supérieur d'Ingénierie et Gestion Environnementale* (ISIGE) di MINES ParisTech. In linea con i contenuti del Master, che riflettono una prospettiva pluridisciplinare sulle questioni ambientali, il corso intende fornire una comprensione inclusiva ed ampia delle controversie ambientali nelle loro dimensioni sociali, politiche ed economiche. Non mi soffermo

Controversie” per gli allievi ingegneri dell’Ecole des Mines è da far risalire al corso di storia della scienza e della tecnologia impartito da Michel Callon all’inizio degli anni ottanta (anni in cui la stessa Madeleine Akrich, attuale direttrice del CSI, era *élève ingénieur*). Uno dei compiti degli studenti all’interno di questo corso era di identificare, a partire da una serie di documenti su di un argomento tecnico o scientifico, le risposte ad una lista di domande alquanto simili a quelle che vengono poste attualmente agli studenti del corso di descrizione delle controversie: identificare gli attori, i problemi, i loro nodi critici. Peraltro, Michel Callon non fu coinvolto in seguito (se non tramite occasionali *lectio magistralis*, come nel 2009) nel corso di descrizione delle controversie propriamente detto. La transizione alla forma del corso simile a quella attuale fu operata da Bruno Latour, che alcuni anni dopo lo riorganizzò ed ampliò, mettendo l’accento sulla natura pratica e strumentale dell’analisi di controversie. Da un lato, si diresse verso una minimizzazione della parte teorica, “accompagnando gli studenti in un progetto concreto di ricerca sociale” (Venturini 2008). D’altro canto, integrò al corso elementi e compiti già presenti nel percorso di studi degli allievi ingegneri, come ad esempio la parte di analisi socio-tecnica richiesta per la stesura del giornale di bordo relativo al cosiddetto “stage operaio”.⁵ Bruno Latour si è trasferito ormai da qualche anno dall’Ecole des Mines, ora MINES ParisTech, all’Istituto di Scienze Politiche parigino (SciencesPo); da allora, il corso di descrizione delle controversie a MINES è stato coordinato prima da Dominique Linhardt e poi da Cécile Méadel, che ne è l’attuale responsabile.

L’insegnamento è annuale ed obbligatorio per gli studenti che iniziano il primo anno del loro *cursus*, per un totale di tre anni di formazione che conducono al conseguimento del titolo di “*ingénieur des Mines*”. Gli studenti che ottengono l’accesso a questa formazione di élite sono giovani, con eccellenti risultati accademici pregressi, abituati a gestire il lavoro universitario in maniera efficace e disciplinata, e in generale dotati di inclinazioni verso l’ingegneria e le scienze naturali. L’insegnamento fa parte di una serie di materie introduttive al resto del ciclo di formazione, che si propongono di ampliare gli orizzonti mentali e gli interessi dell’allievo prima che decida del suo “indirizzo” più specifico negli anni seguenti.

qui ulteriormente su questo corso, a causa del suo focus specialistico, e rinvio chi desiderasse saperne di più al confronto che Schlierf (2010) fa tra questo corso e l’insegnamento di controversie “generalista” impartito agli allievi ingegneri. Si veda Akrich, Barthe e Rémy (a cura di, 2010) per una serie di testi, raccolti da ricercatori del CSI, sul ruolo dei non-specialisti nelle controversie legate a temi di ambiente e sanità.

⁵ Lo *stage ouvrier* è un periodo del *cursus* degli allievi ingegneri in cui gli studenti vanno a lavorare per un’industria, un’azienda o un’istituzione pubblica. Perlopiù, viene chiesto loro di svolgere compiti manuali e di stare il più possibile a diretto contatto con gli operai o gli impiegati. Al ritorno dallo stage, gli studenti presentano un giornale o diario di bordo in cui riflettono e si soffermano su aspetti quali i rapporti tra uso delle tecnologie ed organizzazione del lavoro, condizioni e conseguenze dell’attività lavorativa, interazioni e integrazione nelle gerarchie.

Si svolge in un lasso di tempo assai ampio (un intero anno accademico, cioè nove mesi), ma il numero di lezioni frontali è fortemente limitato, comprendendo una ventina di ore soltanto. Questo mira a permettere un'analisi più approfondita della controversia da parte degli allievi, e, d'altra parte, stimola un focus sull'approccio pratico e pragmatico (che si materializza poi, come vedremo, nella forma che vengono ad assumere l'analisi e la presentazione).

Il primo passo dell'insegnamento è far comprendere il termine "controversia" nel suo significato operativo: in questo contesto, non come riferimento ad una situazione di polemica nel senso comune del termine, ma piuttosto a un dibattito il cui oggetto è, almeno parzialmente, costituito da conoscenze tecniche o scientifiche non ancora accertate. Pertanto, gli studenti vengono invitati a cercare situazioni in cui le incertezze e le messe-in-discussione proprie del sociale, del politico e del morale non vengano ridotte, bensì, al contrario, sottolineate ed ampliate da elementi tecnici e scientifici. Nel quadro dell'insegnamento relativo alle controversie, si cerca quindi di fornire all'allievo gli strumenti teorici e pratici necessari a rendere conto di queste incertezze, più che di in-formarlo o di illustrare gli aspetti sociali inerenti alle attività e ai prodotti scientifici e tecnologici. Ad una formazione che propone una guida per orientarsi nel complesso quadro delle relazioni tra scienza, tecnologia e società, si aggiunge dunque una dimensione supplementare, che consiste nell'apprendere a percepire le difficoltà inerenti allo stesso processo di orientamento, ed a sviluppare l'abilità di tenere queste difficoltà in debito conto quando si affrontino in situazione professionale controversie di generi differenti.

La definizione della controversia da trattare è un momento importante nello sviluppo del progetto, e del suo successivo andare a buon fine. Gli stessi allievi, costituendosi in piccoli gruppi, possono scegliere quale sarà la controversia su cui desiderano lavorare. Fino al 2008 gli allievi hanno potuto elaborare essi stessi, dal principio alla fine, il loro tema di lavoro. Compito non facile, difficoltà che si è riflettuta in molti dei temi prescelti dagli allievi: infatti, gli studenti sono soliti proporre in principio delle controversie di grande ampiezza, oppure molto "visibili" e mediatizzate, con una componente "sociale" evidente e piuttosto facilmente isolabile dai suoi altri aspetti. Tuttavia, parte della "sfida" posta dall'insegnamento consiste proprio nell'essere capaci di selezionare una controversia a carattere esplicitamente scientifico o tecnico, dove le implicazioni sociali, economiche, i diversi attori in gioco, ecc. si rendano visibili solo per mezzo di un'attenta analisi, come succede ad esempio nello studio di Latour della controversia tra Pasteur e Pouchet (Latour 1989). Gli studenti venivano dunque diretti nella selezione delle controversie secondo i seguenti criteri: in primo luogo, la controversia deve essere attuale, aperta e "calda" (cioè, che implichi divergenze consistenti tra i punti di vista che vi si confrontano); in secondo luogo, si deve sviluppare in ambienti diversi (per esempio, non deve essere trattata solo in determinati mezzi di comunicazione specialistici); infine, deve essere sufficientemente limitata nello spazio e nel tempo da essere nel suo complesso accessibile agli studenti durante l'anno di durata dell'insegnamento (cioè, i luoghi reali o virtuali in cui si sviluppa e si documenta la controversia devono essere direttamente accessibili e fruibili, evitando il ricorso a lunghe trattative, canali confidenziali o lingue sconosciute). Infine, la controversia

scelta deve dar l'opportunità agli studenti di seguirla "in diretta" durante il periodo in cui vi lavorano. Negli anni più recenti gli allievi hanno selezionato la propria controversia da una lista (detta "*bourse aux sujets*") pre-determinata dal gruppo docente. I criteri di cui sopra restano, tuttora, le linee guida seguite dai docenti per pre-selezionare gli argomenti di controversia da proporre agli studenti.⁶

Nel corso dell'insegnamento, i contenuti teorici sono deliberatamente ridotti al minimo, con l'idea che debbano servire unicamente a dare una base adatta ai compiti pratici summenzionati. La prospettiva dell'ANT si affronta, dal puro punto di vista teorico, solo al principio dell'insegnamento. In esso si introduce, a partire da un numero limitato di articoli chiave, il focus che sta alla base dell'analisi di controversie. E' il caso dell'articolo di Michel Callon sullo sviluppo dei veicoli elettrici in Francia (Callon 1981), o di quello di Latour sulla scoperta dei microbi da parte di Pasteur (Latour 1989), che mettono gli allievi di fronte a casi in cui concetti scontati per loro, come la "verità scientifica", l'"oggettività" o la "neutralità" della scienza e della tecnologia vengono non certo invalidati, ma messi in questione, "messi-in-problema". Gli allievi vengono invitati ad analizzare i meccanismi di creazione di queste verità ed oggettività, dove si rende evidente la necessità di analizzare il ruolo di una moltitudine di attori e agenti implicati.

Questa introduzione relativamente breve alla prospettiva teorica che deve guidare gli alunni nel loro processo di esplorazione di una controversia è propria della prima fase dell'insegnamento, la quale comporta tre momenti. Nel primo di questi, che dura approssimativamente un mese e mezzo, si dà un'introduzione all'analisi delle controversie socio-tecniche sotto forma di lezioni magistrali e classi con tutor. Come abbiamo appena descritto, è in questa fase che gli allievi ricevono un primo orientamento teorico sul significato che l'analisi delle controversie ha o può rivestire nella loro formazione, e sulle nozioni di base necessarie alla comprensione di tale significato. I contenuti teorici impartiti durante le classi magistrali sono integrati, in classi a numero di studenti ridotto ("*petites classes*"), con la discussione di casi reali (storici o contemporanei). In questa fase si orientano e si formano gli studenti riguardo alla metodologia che devono impiegare: come trovare le informazioni più rilevanti alla controversia (per esempio, su Internet, e nelle biblioteche e basi di dati specializzate); come adoperare gli strumenti di scientometria e di esplorazione dello spazio web ("geografia virtuale"), l'organizzazione dei dati ottenuti, il loro trattamento, la loro interpretazione seguendo la problematizzazione che della controversia offrono i dati, e la creazione di una "scenografia" appropriata alla contro-

⁶ Tra gli argomenti proposti per l'anno accademico 2010-2011 (sul sito <http://controverses.mines-paristech.fr/>) troviamo ad esempio: "Possiamo estendere indefinitamente la durata dei contributi? Gli esperti e il dibattito sulle pensioni; Bisfenolo A e plastica per alimenti: fino a dove proibire?; I contatori elettrici intelligenti sono veramente intelligenti?; Si può condurre test clinici su donne in gravidanza?; Pubertà precoce: evoluzione naturale o problema di salute pubblica?; Amflora: presto delle patatine fritte transgeniche?; Eyjafjallajökull: era veramente necessario chiudere lo spazio aereo?; French paradox: il "bicchierino di vino rosso" fa bene alla salute?; Locali per il consumo di droga: è incoraggiamento al consumo di sostanze stupefacenti o progresso sanitario e sociale?; I nanotubi di carbonio rappresentano una minaccia per i lavoratori?; La videosorveglianza riduce la criminalità o le libertà civili?".

versia, sotto forma di un sito web. Alla fine di questa fase, gli alunni devono essersi costituiti in gruppi di lavoro di cinque studenti per gruppo, e devono aver scelto una controversia.

Nella seconda fase, gli alunni adottano ruoli differenti in seno ai loro gruppi. Per alcuni anni, questi ruoli si sono chiamati coordinatore, statistico, giornalisti e webmaster; a partire dall'anno accademico 2010-2011, i cinque studenti sono tutti ricercatori (*enquêteurs*), ognuno con una specializzazione diversa, di quantificatore, redattore, webmaster, documentarista e coordinatore. Questi ruoli servono a ripartire il lavoro, per quanto nel corso delle operazioni ogni membro del gruppo debba seguire il lavoro di tutto il suo gruppo, condizione necessaria alla coerenza del risultato finale. Gli alunni ricevono all'inizio di questa fase, nei mesi di dicembre e gennaio, una breve formazione pratica nel corso della quale acquisiscono le conoscenze di base del loro ruolo. Per alcuni anni, alla fine di questa tappa, una sessione comune a tutti i gruppi ha segnalato e permesso di condividere gli ultimi dubbi prima che i gruppi cominciassero a lavorare sulle loro specifiche controversie.

A questo punto inizia la terza fase, l'esplorazione della controversia e l'elaborazione dei siti web, che si conclude con la loro presentazione e discussione. Durante questo tempo, non ci sono lezioni in senso tradizionale bensì un monitoraggio del lavoro dei gruppi da parte del loro tutore assegnato. Il tutore orienta il gruppo, in particolare nella ricerca di informazioni – quali ambiti scientifici, e non scientifici, si debbano esplorare, quali sono le riviste o altri media più adeguati per lo studio della controversia in questione – e nella scelta degli strumenti di analisi da impiegare, così come nelle decisioni relative al proseguire della ricerca.

Alla conclusione dell'esercizio, gli allievi possono far pervenire il loro sito ad uno o più attori della controversia; atto che nei casi più interessanti può influire, in una maniera o nell'altra, sulla controversia studiata. Peraltro, per il momento i siti web creati dagli allievi non sono lasciati sul Web apertamente e l'accesso diretto del pubblico non vi è consentito; la posizione di MINES ParisTech non è quella condivisa dagli altri membri del consorzio Demoscience, all'interno del quale la questione se i siti web degli allievi dovessero e potessero restare pubblicati in Internet è rimasta a lungo un punto di dibattito. Da un lato, questa pubblicazione permetterebbe ai siti di costituire uno spazio d'informazione ben documentata sull'insieme della controversia; d'altro canto, si tratta pur sempre di un esercizio formativo a cui non si può domandare lo stesso livello di approfondimento che a un lavoro realizzato da professionisti. Si sono dunque posti dei dubbi e delle questioni riguardanti la responsabilità legale di MINES ParisTech, in quanto istituzione, per il contenuto dei siti web; ci si è inoltre interrogati sui possibili ruoli di un esercizio universitario in un conflitto "reale" (Schlierf 2010).

Un approfondimento meritano gli strumenti digitali, parte integrante sia delle fasi di raccolta e organizzazione delle informazioni, che della loro restituzione. Il contributo di Andrea Lorenzet, contenuto in questo numero di *Tecnoscienza*, descriverà più dettagliatamente alcuni tra gli strumenti *Web-based* che si prestano particolarmente ad essere impiegati nell'analisi di controversie: mi limito in questa sede ad introdurre le ragioni che hanno spinto i docenti del corso a fare dell'uso di

Internet la sua prima e più importante caratteristica, tanto come strumento di esplorazione della controversia quanto di presentazione del risultato.

Negli anni di esistenza dell'insegnamento, la presentazione del risultato finale si è evoluta dal formato poster, più o meno complesso ed articolato, al formato di sito web. Un sito che deve riflettere il carattere complesso e particolare della controversia trattata: non si tratta semplicemente di creare una versione elettronica di un testo che descrive la controversia, ma di fare un uso intelligente ed informato delle diverse possibilità offerte dal disegno di pagine web per captare la complessità della questione. E' una marca di qualità di un sito web creato dagli allievi il fatto che esso non possa essere ridotto ad una stampa lineare delle pagine che lo compongono: il sito deve essere un'autentica cartografia interattiva della controversia (Venturini 2008). La creazione della pagina web costituisce, dunque, la colonna portante dell'insegnamento. E' il risultato di un processo di ricerca che gli allievi realizzano in piccoli gruppi, dove fanno uso di diversi strumenti di esplorazione ed analisi della loro tematica, che include la ricerca e raccolta di informazioni in Internet, la realizzazione di interviste, l'uso di diversi strumenti di scientometria, e l'analisi di contenuti scientifici.

Nel corso dell'anno, gli studenti si possono recare sul sito del consorzio Mapping Controversies⁷ per ottenere una lista esaustiva, continuamente rivista ed ampliata, di strumenti software di possibile impiego per l'analisi. I loro fini variano dalla ricerca di informazioni (in basi di dati scientifici, motori di ricerca, glossari, altre risorse online) alla cartografia (di testi, reti sociali, dati, liste di diffusione elettroniche); dal controllo sul lavoro di gruppo (gestire l'informazione, mantenere la collaborazione, compilare e servirsi di dispositivi *Wiki*) all'esplorazione di nuovi interessi scientifici e di punti di vista innovativi su interessi già presenti; dalla creazione di contenuti (realizzazione del sito web, scelta consapevole di, e talvolta contributo a, strumenti software, immedesimazione nel punto di vista del fruitore del sito web come parte integrante della sua realizzazione) alla loro aggregazione (di dati derivanti da fonti varie ed eterogenee, di strumenti appropriati a diversi stadi dello studio di controversia). L'utilità di alcuni strumenti piuttosto che altri, a seconda dei casi, dipende dalle dimensioni di sviluppo della controversia. Infatti, essa si può sviluppare secondo i casi ad un livello locale o internazionale, in seno a comunità quasi esclusivamente scientifiche o prevalentemente legate al grande pubblico. Uno studio di natura più prettamente scientometrica ha, chiaramente, maggior senso quando ci siano una o più comunità scientifiche interessate

⁷ Alla sua pagina web www.demoscience.org. Il sito è la prima iniziativa del consorzio Demoscience, composto attualmente da sei istituzioni europee e statunitensi: il Massachusetts Institute of Technology (MIT), SciencesPo, MINES ParisTech, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Oxford University e Manchester University. A questa iniziativa si è recentemente aggiunto MACOSPOL, un consorzio finanziato dall'Unione Europea, che riunisce a partire dal 2008 alcuni componenti di Demoscience e altre istituzioni e centri di ricerca europei, tra cui l'italiano OBSERVA – Science in Society, con l'obiettivo di fare della cartografia sociale uno strumento di supporto alla partecipazione allargata del pubblico alle controversie tecnoscientifiche di rilevanza per lo sviluppo della società moderna. Rimando all'articolo di Andrea Lorenzet, membro del progetto, per maggiori dettagli a tale proposito.

all'oggetto della controversia; la creazione di mappe relazionali è utile specialmente nelle situazioni in cui si abbia un tema largamente presente nello spazio virtuale, e dotato di un carattere transnazionale, internazionale o comunque spazialmente distribuito.

Sia nella fase di esplorazione che in quella di restituzione, viene ricordato agli allievi che le controversie sono solite implicare, nella loro evoluzione, un movimento attraverso differenti spazi e dimensioni. Una controversia che sia puramente scientifica ai suoi inizi si può convertire in seguito in qualcosa di ampiamente discusso dai mezzi di comunicazione di massa; al contrario, una controversia di inerente carattere globale si estrinseca generalmente in una serie di luoghi assai specifici e concreti, mentre una controversia chiaramente limitata nello spazio può esibire degli aspetti che vadano al di là del locale. Gli strumenti devono dunque servire a seguire nel modo più completo possibile la controversia in questi spostamenti e ricomposizioni: prestando attenzione alle dimensioni spaziali e temporali della loro controversia e alla volatilità che ne consegue, gli allievi scoprono la difficoltà di tracciare frontiere chiare tra ciò che è scienza e ciò che non lo è – e tra il locale ed il globale.

4. “Buone descrizioni”, incertezza e obiettività

L'analisi che ho fin qui condotto delle attività di ricerca sulle controversie e di insegnamento di descrizione delle controversie, portate avanti al CSI, ha messo in luce non solo le reciproche influenze tra questi due contesti, ma anche l'origine di tale analisi in una prospettiva epistemologica e metodologica comune che si esplica in alcuni punti principali: l'incertezza riguardo a ciò che si può sapere sulle relazioni tra scienza, tecnologia e società, e la questione dell'obiettività nel dar conto di queste relazioni (Schlierf 2010). Ne riassumo qui i tratti fondamentali, prima di procedere ad alcune conclusioni.

Il fatto stesso che esista una controversia rende visibile il fatto che non c'è ancora stato un accordo tra le varie parti che si interessano ad una questione, o che un accordo precedentemente trovato è stato invalidato da ulteriori elementi; una pluralità di attori stanno negoziando verità e obiettività. La metodologia di analisi delle controversie sviluppata al CSI permette di ricavare una “buona descrizione” (Latour 2005) di una situazione di conflitto: è una ricerca di obiettività nel momento stesso in cui si analizza una situazione che ne mostra l'assenza. Analogamente, gli studenti del corso di descrizione delle controversie sviluppano la capacità di ricerca dell'obiettività nel corso della loro analisi, mentre al tempo stesso affinano un punto di vista critico sulla possibilità stessa di stabilire un'obiettività nella comprensione delle controversie tecnoscientifiche.

Il metodo derivato dall'ANT e dalla sociologia pragmatica suggerisce inoltre che il modo di condurre l'analisi di una controversia deve emergere spesso da, e durante, lo studio empirico della controversia stessa. Il fatto che ogni controversia richieda una procedura almeno parzialmente diversificata per poterla descrivere

nella sua complessità nasce dalle particolarità che emergono dalle strade percorse dagli attori; sono queste a permettere allo studioso di orientarsi verso i luoghi in cui la controversia si svolge, e verso le discipline che più la influenzano e ne vengono più influenzate. L'obiettività che può essere raggiunta nell'analisi consiste dunque nell' "interobiettività" risultante dalla qualità dello studio empirico e pratico svolto (Latour 1996). La direzione metodologica fornita dall'approccio pragmatico, il "seguire gli attori" nel dar conto della controversia, porta i suoi analisti – che si tratti di ricercatori o di studenti al loro primo tentativo di esplorazione – a fare i conti con l'assenza di prescrizioni chiare nel loro lavoro, sostituite dagli strumenti pratici a disposizione; la qualità della "descrizione" della controversia dipenderà poi da quanti e quali punti di vista sul suo oggetto l'analista sia riuscito a raccogliere.

Quali attori, temi e problemi fanno parte della controversia? Quali siti, luoghi e discipline la delimitano? Quale lasso di tempo è da prendere in considerazione? La consegna ANT di "seguire gli attori" implica per lo studioso di dover compiere una serie di scelte sulla delimitazione della controversia. Gli studenti del corso di descrizione di controversie si trovano analogamente a doversi render conto della tensione sempre esistente tra la necessità di ridurre la complessità, per farne un oggetto di studio "maneggevole", e il bisogno di includere nella sua analisi tutti gli aspetti rilevanti ad una sua rappresentazione comprensibile, articolata e completa. Il metodo di descrizione delle controversie fa risaltare la difficoltà di stabilire limiti e frontiere ben definiti; rende inoltre evidente come la delimitazione temporale di una controversia sia una procedura facente capo ad una scelta ben precisa, quella di fare una "fotografia" di un processo estremamente dinamico, di intensità varie e variabili nel tempo.

Un altro aspetto in cui la prospettiva pragmatica viene in aiuto è la distinzione tra obiettività, neutralità e presa di posizione. Lo studioso di controversie si deve avvicinare al proprio oggetto di analisi essendo il più possibile privo di giudizi preconcetti su di esso o sugli attori che se ne interessano; non deve perciò esserci una presa di posizione durante l'analisi, per potersi confrontare in maniera accurata ai dati. L'obiettività nell'analisi non implica, peraltro, la neutralità nelle conclusioni; è possibile e desiderabile adottare un punto di vista nelle fasi che seguono l'analisi, ed eventualmente fornire supporto a una posizione nella controversia – ma a seguito dell'analisi, non in precedenza (Schlierf 2010). Nell'insegnamento di descrizione delle controversie, questo si traduce in un metodo didattico che stimola gli studenti a comprendere la necessità di non adoperare categorie preconcepite per classificare, a priori, la controversia o parte di essa; astenersi, quindi, dal collocare in compartimenti stagni (e pagine web separate) "aspetti economici", "aspetti politici", "aspetti sociali". Gli allievi devono, dunque, essere disposti a "trovare" categorie specifiche, più adatte a riflettere accuratamente i punti chiave della controversia, e servirsene a loro volta per elaborare la loro comprensione dei nodi critici del suo sviluppo.

Infine, il metodo pragmatico di descrizione delle controversie fornisce la possibilità di valutare criticamente le informazioni a disposizione dello studioso quando esse si trovino in conflitto o le sue fonti non siano immediatamente tracciabili. La

descrizione di una controversia permette di stabilire i pesi relativi di enunciati concorrenti; di osservare le loro trasformazioni quando passano da un articolo o da un attore all'altro, e quali sono i legami nati da queste citazioni; di legare le date degli avvenimenti alle prese di posizione, alle leggi, ai risultati che ne sono scaturiti. Inoltre, gli autori dei documenti analizzati sono considerati come attori della controversia anche quando essi stessi si pongono "solamente" come descrittori, divulgatori, ripetitori. Perciò, non è più possibile allo studente tralasciare i punti di vista che contengono: cosa possono dire e vedere gli attori, situati in uno specifico "luogo" all'interno dello spazio della controversia, legati tra di loro come sono? (Le Men 2008). Il fatto che l'approccio esami, in base agli stessi criteri, tutti i tipi di argomenti presenti in un dibattito non significa peraltro che li confonde, ma che permette di separarli e riassettarli per comprendere appieno il risultato di una controversia: risultato che si esplica, in genere, nella prevalenza non di uno specifico argomento scientifico o economico, ma di una configurazione o composizione che includa elementi scientifici ed economici – oltre che sociali, politici ed etici. Più che invitare gli studenti a interrogarsi sulla natura binaria o scalare di un enunciato o di un valore, la prospettiva pragmatica li invita ad esaminare da vicino dei legami, per ricostruire una prospettiva e identificare gli "universi di riferimento" che vengono sollecitati o messi in discussione.

Conclusioni

La metodologia di analisi e descrizione delle controversie sviluppata al CSI, in contesti sia di ricerca che di insegnamento agli allievi di MINES ParisTech, propone di riconoscere che la ricerca di obiettività nella comprensione delle controversie è un fine sia necessario che impossibile da raggiungere completamente. L'ANT e la "nuova" sociologia pragmatica francese suggeriscono quindi una riconsiderazione dell'idea di obiettività nello studio della scienza e della tecnologia: ben lungi dal ricusare la ricerca dell'obiettività in se stessa, si tratta di cercare l'obiettività tramite una descrizione densa delle associazioni che si sviluppano attorno all'oggetto di studio, prestando particolare attenzione alle situazioni d'incertezza che si vengono così a creare.

In tal senso, l'esperienza parigina travalica le specificità dei contesti in cui si è sviluppata (la creazione di uno dei primi centri di scienze sociali europei all'interno di un politecnico; la sperimentazione di un curriculum di insegnamento misto volto a formare una figura di "ingegnere generalista"), e va a costituire un'opportunità per la messa a punto o lo sviluppo di contesti di insegnamento innovativi. Propo- nendo di seguire il filo delle trasformazioni degli enunciati, di raccogliere e aggregare l'insieme degli argomenti sostenuti in un dibattito, la prospettiva del CSI suggerisce più generalmente di considerare l'insieme degli elementi che conferiscono autorità e senso ad un'informazione ed alla sua fonte. La valutazione della qualità della conoscenza passa attraverso il suo divenire situata, posizionata, conflittuale, legittimata, provata; lo stesso "esperto" viene posizionato in base alle sue influenze,

ai riferimenti che adotta, alla scuola da cui proviene. Se questo approccio può, dapprima, generare nello studente una perdita di punti di riferimento sempre delicata in un percorso di formazione (in quanto porta a mettere in questione lo stesso processo di validazione e legittimazione delle informazioni), esso può, in seguito, farsi promotore di riflessività e presa di distanza rispetto al proprio oggetto di studio, e portatore di un approccio critico ai “dati-per-scontati” dei processi conoscitivi e degli stessi contenuti della conoscenza.

Bibliografia

- Akrich, M. (1989) *La construction d'un système socio-technique. Esquisse pour une anthropologie des techniques*, in “Anthropologie et Sociétés”, 13 (2), pp. 31-54.
- Akrich, M., Barthe, Y. e Rémy, C. (a cura di) (2010) *Sur la piste environnementale. Menaces sanitaires et mobilisations profanes*, Paris, Presses de l'Ecole des Mines.
- Akrich, M., Callon, M. e Latour, B. (a cura di) (2006) *Sociologie de la traduction: textes fondateurs*, Paris, Presses de l'Ecole des Mines.
- Arnold, K. (1996) *Presenting Science as Product or as Process: Museums and the Making of Science*, in S. Pearce (a cura di), *Exploring Science in Museums*, London, Athlone, pp. 57-78.
- Berger, P. L. e Luckmann, T. (1966) *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge*, Garden City, NY, Anchor Books; trad. it. *La realtà come costruzione sociale*, Bologna, il Mulino, 1969.
- Bloor, D. (1974) *Knowledge and Social Imagery*, London, Routledge.
- Boltanski, L. (1990) *L'amour et la justice comme compétences. Trois essais de sociologie de l'action*, Paris, Métailié.
- Boudon, R. (1979) *La logique du social*, Paris, Hachette.
- Brante, T. (1993) *Reasons for Studying Scientific and Science-Based Controversies*, in T. Brante, S. Fuller e W. Lynch (a cura di), *Controversial Science: From Content to Contention*, New York, New York State University Press, pp. 177-191.
- Callon, M. (1981) *Pour une sociologie des controverses technologiques*, in “Fundamenta Scientiae”, 2, pp. 381-399.
- Callon, M., Lascoumes, P. e Barthe, Y. (2001) *Acting in an Uncertain World: An Essay on Technical Democracy*, Cambridge, The MIT Press.
- Centemeri, L. (2008) *Toxic contaminated communities coping with chronic chemical risk: the case of Seveso*, in “ISA Forum of Sociology - Sociological Research and Public Debate”, Barcelona, 5-8 settembre 2008, <http://www.riskanduncertainty.net/TG04/Centemeripaper.pdf> (consultato il 2 novembre 2010).

- Chateauraynaud, F. e Torny, D. (1999) *Les sombres précurseurs. Une sociologie pragmatique de l'alerte et du risque*, Paris, Editions de l'EHESS.
- Corcuff, P. (1995) *Les nouvelles sociologies*, Paris, Armand Colin.
- Engelhardt, H. e Caplan, A.L. (1987) *Scientific Controversies: Case Studies in the Resolution and Closure of Disputes in Science and Technology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Feenberg, A. (1991) *Questioning Technology*, London, Routledge; trad. it. *La tecnologia in discussione*, Milano, ETAS (Rizzoli), 2002.
- Hennion, A. (2005) *Pour une pragmatique du goût*, CSI Working Papers Series, <http://www.csi.ensmp.fr/> (consultato il 2 novembre 2010).
- Latour, B. (1987) *Science in Action*, Cambridge, Harvard University Press.
- Latour, B. (1989) *Pasteur et Pouchet: hétérogenèse de l'histoire des sciences*, in M. Serres (a cura di), *Éléments d'histoire des sciences*, Paris, Bordas, pp. 423-445.
- Latour, B. (1991) *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*, Paris, La Découverte; trad. it. *Non siamo mai stati moderni, Saggio di antropologia simmetrica*, Milano, Elèuthera, 1995.
- Latour, B. (1996) *On Interobjectivity*, in "Mind, Culture and Activity", 3 (4), pp. 228-245.
- Latour, B. (2005) *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford, Oxford University Press.
- Latour, B. (2007) *A Textbook Case Revisited. Knowledge as mode of existence*, in E. Hackett, O. Amsterdamska, M. Lynch e J. Wajcman (a cura di), *The Handbook of Science and Technology Studies*, Third Edition, Cambridge, The MIT Press, pp. 83-112.
- Latour, B. e Woolgar, S. (1979) *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*, Beverly Hills, Sage Publications.
- Le Men, H. (2008) *Evaluation de l'information et description des controverses scientifiques: information évaluée, information située*, in "Colloque international de l'ERTé, L'éducation à la culture informationnelle", Lille, 16-18 ottobre 2008, http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00347095/fr/ (consultato il 2 novembre 2010).
- Lengwiler, M. (2008) *Participatory Approaches in Science and Technology. Historical Origins and Current Practices in Critical Perspective*, in "Science, Technology, and Human Values", 33 (2), pp. 186-200.
- Lhomme, R. e Fleury, J. (1999) *Entretien avec Michel Callon. Pour une sociologie de la traduction en innovation*, in "Recherche et Formation", 31, pp. 113-126.
- Linhardt, D. (2008) *L'Etat et ses épreuves : éléments d'une sociologie des agencements étatiques*, "CSI Working Papers Series", 9, <http://www.csi.ensmp.fr/> (consultato il 2 novembre 2010).
- Markle, G. e Peterson, J. (1981) *Controversies in Science and Technology: A Protocol for Comparative Research*, in "Science, Technology, and Human Values", 6 (1), pp. 25-30.
- Martin, B. e Richards, E. (1995) *Scientific Knowledge, Controversy, and Public Decision-Making*, in S. Jasanoff, G. Markle, J.C. Petersen e T. Pinch (a cura

- di), *Handbook of Science & Technology Studies*, Thousand Oaks, Sage, pp. 506-526.
- Meyer, M. (2009) *From 'cold' science to 'hot' research: the texture of controversy*, in "CSI Working Papers Series", 16, <http://www.csi.ensmp.fr/> (consultato il 2 novembre 2010).
- Mol, A. M. (2002) *The Body Multiple: Ontology in Medical Practice*, Durham, Duke University Press.
- Nelkin, D. (a cura di) (1992) *Controversy. Politics of Technical Decisions*, London, Sage.
- Pestre, D. (2006) *Introduction aux Science Studies*, Paris, La Découverte.
- Pinch, T. e Bijker, W. (1984) *The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other*, in "Social Studies of Science", 14, pp. 399-441.
- Raynaud, D. (2003) *Sociologie des controverses scientifiques*, Paris, Presses Universitaires de France.
- Rogers, R. (2010) *Mapping Public Web Space with the IssueCrawler*, in C. Brossard e B. Reber (a cura di), *Digital Cognitive Technologies: Epistemology and Knowledge Society*, London, Wiley, pp. 115-126.
- Schlierf, K. (2010) *La enseñanza Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en el entorno universitario politécnico. La metodología de la descripción de controversias en la Escuela de Minas de París*, in "Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad", 5 (15), <http://www.revistacts.net> (consultato il 2 novembre 2010).
- Scott, P., Richards, E. e Martin, B. (1990) *Captives of Controversy: The Myth of the Neutral Social Researcher in Contemporary Scientific Controversies*, in "Science, Technology, and Human Values", 15 (4), pp. 474-494.
- Sismondo, S. (2004) *An Introduction to Science and Technology Studies*, Oxford, Blackwell.
- Thévenot, L. (2006) *L'action au pluriel. Sociologie des régimes d'engagement*, Paris, La Découverte.
- Thomas, J. (2009) *Controversy and Consensus*, in R. Holliman, J. Thomas, S. Smidt, E. Scanlon e E. Whitelegg (a cura di), *Practising Science Communication in the Information Age. Theorising Professional Practices*, Oxford, Oxford University Press, pp. 131-148.
- Venturini, T. (2008) *Piccola introduzione alla cartografia delle controversie*, in "Etnografia e ricerca qualitativa", 3.
- Venturini, T. (2010) *Diving in Magma: How to Explore Controversies With Actor-Network Theory*, in "Public Understanding of Science", 19, pp. 258-273.
- Vinck, D. (1995) *Sociologie des Sciences*, Paris, Armand Colin.

The entanglements of research and teaching. Analysis of technoscientific controversies at the CSI Mines ParisTech

English abstract The analysis of technical and scientific controversies has emerged over the last thirty years as one of the cornerstones of the study of science and technology embedded in their social and cultural contexts. This article focuses on research and teaching experiences, conducted at the Centre for the Sociology of Innovation (CSI) of MINES ParisTech, revolving around the analysis of controversies. It examines their origins, mutual influences and key principles to finally discuss how a pragmatic approach to the study of controversies constitutes an opportunity for the development or evolution of innovative teaching methods, able to include a critical approach to the very contents of knowledge, and means of learning. Far from refusing the search for objectivity itself, this approach proposes to seek objectivity by means of dense descriptions of the associations that develop in and around the subject of study.

English keywords: scientific and technical controversies; Center for the Sociology of Innovation; MINES ParisTech; Actor-Network Theory; pragmatic sociology.

* * *

Francesca Musiani MINES ParisTech
Centre de Sociologie de l'Innovation (CNRS, UMR7185).
60, Boulevard Saint-Michel, 75272 Paris Cedex 06, France
Email francesca.musiani@mines-paristech.fr