

E. Petaccia

FORZE DELLA PRODUZIONE
(Conoscenza e motivazione nel lavoro
sociale)

PREMESSA: Creare il mondo, p. 2

Cap. 1: LA FORZA DELL'ANALISI: LA SCIENZA RISOLTA NEI SUOI ELEMENTI

1.1.: La funzione della logica nell'esperienza. La concezione della cosa, p.7-2.1: La logica e l'unificazione delle discipline scientifiche, p.10-3.1: L'oggetto come processo, p.13

NOTE al Cap. 1, p.16.

Cap.2: L'AFFERMAZIONE DELLA TECNOLOGIA

1.1: La tecnologia: applicazione della teoria alla pratica o sviluppo della pratica? p.6-3.1: L'unificazione della scienza e l'affermazione della tecnologia, p. 12-4.1: La tecnologia come conoscenza di possibilità operative, p.17-5.1: La dimensione tecnologica dell'esperimento scientifico, p.19-6.1: Unità di scienza e tecnologia, p. 22.

NOTE al Cap. 1, p. 25

Cap. 3: AZIONI STRUMENTALI E MEZZI TECNOLOGICI

1.2: Le azioni strumentali e produttive, p. 33-2.2: Conoscenze e preferenze nelle azioni strumentali. Il sillogismo pratico, p. 36-3.2: L'impiego di risorse tecnologiche amplia il campo delle possibilità per le azioni strumentali e quindi le opzioni tra cui scegliere, p. 38-4.2: Le possibilità operative della scienza e i mezzi tecnologici, p. 41-5.2: Conoscenza delle opportunità produttive e capacità di previsione, p. 45

NOTE al Cap. 2, p. 46.

CAP. 4: TECNICA, PRODUZIONE E ORGANIZZAZIONE

1.3: La riorganizzazione secondo obiettivi delle conoscenze analitiche nei sistemi del lavoro sociale, p.48 - 2.3: Oltre le conoscenze analitiche, p. 53- 3.3: La coordinazione delle componenti organizzative, p. 56- 4.3: L'impresa come sistema di routine e mezzo per controllare le contingenze, p. 56- 5.3: Coordinazione e motivazione come effetti della comunicazione sociale, p. 59

NOTE al Cap. 3, p. 63

BIBLIOGRAFIA, p.102.

PREMESSA: Creare il mondo

Se la tecnica prescientifica, con le sue lunghe stasi e gli improvvisi e casuali sviluppi, si può dire sia nata con l'uomo stesso, la tecnologia data dall'epoca che ha visto affermarsi di un sapere scientifico il cui vanto principale, non taciuto ma proclamato con toni squillanti, è l'indifferenza verso gli interessi più caratteristici di persone e di gruppi sociali, propositivo scritto in fronte a tutte le sue proposizioni, il più delle volte parlanti la fredda lingua delle quantità. Si tratta di un sapere che mira ad escludere dal tempio della scienza, il laboratorio attrezzato, i poco equilibrati stati d'animo dell'uomo della strada, di norma pure prevenuto. Soltanto lo scienziato e, dopo di lui, il tecnologo, grazie a un voto di ascetismo rinnovato ogni giorno, possono penetrare i segreti dei misteriosi simboli e ritrovarvi il concreto mondo delle cose, benché non delle cose come sono conosciute, amate o odiate, bensì di quelle più simili a costrutti creati dalla scienza stessa. Intanto, si moltiplicano i saperi e i dipartimenti universitari destinati ad occuparsene, ciascuno con la sua lingua e le sue leggi con le quali assolvere e condannare, purtroppo, il più delle volte ignorate dal dipartimento accanto poiché, è doveroso ammetterlo, proprio nella folla è più difficile scambiare parola. Da qui la memoria quasi grata con cui molti si rivolgono alla tecnica prescientifica, sviluppata da una cooperazione di organi e facoltà naturali: occhio, mano, cuore e mente, cooperazione della quale l'industria moderna non sa che farsene, dato che a vedere, pensare e fare provvede lei, con i suoi propri mezzi. In quanto al cuore, bastano le emozioni provocate dalle oscillazioni degli utili.

Alla scienza quindi si accolla la responsabilità di aver disumanizzato il lavoro, di aver rotto il legame tra bisogni, attività, ragione che pur traspariva nel lavoro artigiano e lo assimilava alle attività intellettuali. Asservendo l'uomo alla macchina, la tecnica, figlia primogenita della scienza, trasformerebbe l'uomo in automa, l'appendice di organi meccanici, tanto che del suo ricco apparato di facoltà rimarrebbero attive soltanto alcune terminazioni nervose sensibili agli stimoli interni ed esterni ai quali rispondere nei modi previsti, tutti registrati su apposite tabelle di mansioni che prescrivono esattamente dove guardare e cosa fare, controfirmate dalle superiori menti degli azionisti, le sole tenute a giorno sugli scopi di tanto affaccendarsi.

Ma se il lavoro esecutivo si trova nelle condizioni di servire alle poco comprensive macchine, neanche quello intellettuale che lo prepara e dirige vive meglio perché subisce i condizionamenti degli stessi strumenti che crea o gestisce, tutti pronti a farsi valere sul loro stesso creatore in modo ancora più intimo e alienante. La scienza operativa è esatta come un calcolo, si dice, libera da preoccupazioni morali, quindi da responsabilità, come del resto è la tecnologia che da essa discende, perciò nessuna meraviglia se mira soltanto al risultato, d'altronde già contenuto nei fattori combinati, condizione che sembrano fatte apposta per interdire i voli della fantasia e quindi evitare le cadute che ne seguono.

Eppure, a ben considerare, la questione forse è un po' diversa da come la dipinge una certa

pubblicistica preoccupata di sottolineare gli aspetti più vistosi del lavoro industriale, quelli in palese contraddizione con le promesse di libertà e felicità universali dispensate ad ogni giro dei suoi oliati ingranaggi.

In effetti, la scienza non si sente particolarmente votata a procurare né la felicità né l'infelicità delle persone in carne ed ossa, delle quali ignora persino l'esistenza. Il sapere scientifico è sapere di possibilità, quindi oggettivo e neutrale rispetto ai valori, e l'indagine che lo produce serve ad allargare il territorio del possibile senza però poter dire nulla su quello dell'impossibile o dell'impensato che nemmeno si conoscono; ciò facendo, aiuta a soddisfare preferenze, realizzare obiettivi appena immaginabili senza il suo concorso. A sua volta, la tecnica che dalla scienza discende, si riferisce a prescrizioni sugli accorgimenti da adottare se, trovandoci in date condizioni, si vuole realizzare certe preferenze ma, in quanto al valore delle preferenze perseguite, non sa né può pronunciarsi. In effetti la preferenza, qualcosa di contingente, dunque quanto di più lontano dal geometrico mondo delle possibilità, attiene al soggettivo tendere e volere e benché da essa dipenda la nostra felicità o infelicità di individui, quindi non la conoscenza del mondo, che si presuppone di natura sovra individuale.

Questo per l'analisi, perché nel concreto determinarsi e fare, conoscenze di possibilità e preferenze soggettive vanno viste insieme.

Ciò ammesso, resta da spiegare come possibilità operative, descritte con mezzi del tutto formali e astratti delle scienze empiriche, possano interagire con la forza volitiva personale per determinarsi in un senso o nell'altro al fine di realizzare un fatto ritenuto, per qualche motivo, utile, dunque non indifferente bensì dotato di valore. (1) E in effetti, l'integrazione di preferenze contingenti con saperi tanto eterogenei come quelli classificati dalle discipline empiriche sarebbe del tutto inspiegabile se le prime non fossero comprese in giudizi, e questi espressi nello stesso linguaggio che serve a descrivere i mezzi con cui realizzare le intenzioni prima e gli scopi poi nei quali le preferenze prendono forma. Stando così le cose, la coordinazione di mezzi e scopi, di mezzi formali e scopi contingenti, in cui consiste, propriamente parlando, la decisione e lo stesso fare produttivo, sarà il risultato di una comprensione più approfondita tanto delle scienze formali ed empiriche come del processo di definizione degli scopi e delle conseguenti decisioni.

Talché, se una linea continua, quella disegnata dalle connessioni di una logica della quantità, sembra condurre dai concetti della scienza empirica ai predicati osservabili e da questi alla tecnologia (Cap. 1), la successiva connessione ad interessi e preferenze non è più questione di logica delle quantità bensì di quella delle qualità, perché il senza tempo della prima mal si adatta alle transazioni che dovrebbero associarle al qui ed ora della seconda. L'unione della forza logica che regna nel mondo delle possibilità e le preferenze che le selezionano in vista delle decisioni costituisce insieme un processo logico e pratico, astratto e contingente, che porta alla formulazione di scopi e quindi alla precipitazione delle conoscenze in quelle sintesi che sono i fatti stessi. E così

deve essere perché ci sia coerenza tra lo scopo e gli strumenti a disposizione per condurlo in porto. Siffatta coerenza può ben essere il risultato di un'intenzione personale ma soprattutto va vista come un processo sociale in cui tanto gli interessi che i mezzi da reperire per soddisfarli siano espressi nel comune linguaggio che li comprenda. Portata sul piano effettuale, la sintesi si rivelerà come organizzazione produttiva, di servizi, di ricerca o con qualsiasi altro nome si voglia darle significato la formazione di gruppi tesi ad un unico fine a partire da mezzi dati o realizzabili.

In un simile ordine di idee, non si può mancare di rilevare un'altra questione strettamente associata a quella della neutralità della scienza. Il sapere operativo, sperimentale, sembra destinato a una crescita inarrestabile, con un'inarrestabile divisione in settori tutti ben distinti e caratterizzanti competenze e linguaggi troppo particolari per risultare dominabili da una sola persona, mentre la realizzazione di fatti di una qualche utilità richiede la conoscenza storica della situazione nella quale si agisce e che si intende mutare. Perciò, mentre i saperi si specificano, il lavoro produttivo deve farsi sempre più sociale e chiamare in causa tanto competenze tecniche distinte che momenti organizzativi, pratici e relazionali. Nei sistemi di lavoro organizzato, i problemi dei rapporti tra scienza, tecnologia e interessi, dalla cui soluzione dipendono le decisioni, cessano di appartenere al genere delle intuizioni individuali, o prevalentemente tali, per trasformarsi in complesse procedure che chiamano in causa giudizi a loro volta giudicabili da tutti, in una unità di conoscenza e relazioni in cui i punti di vista personali possono tanto venir repressi o manipolati nelle organizzazioni obiettive quanto valorizzati nelle reti di relazioni espresse dal lavoro sociale.

Per comprendere la natura del fatto produttivo, nell'essenza creativo e relazionale, occorre quindi mettersi nelle disposizioni d'animo di chi si prepara a incontrare, con le altre persone, l'imprevisto e il contingente e a farli entrare nei suoi calcoli, disposizione alla quale possono risultare letali tanto la sicurezza delle routine che le avventure dell'immaginazione senza agganci alle forze storiche, alle possibilità che le cose indicano da sé. Se produrre equivale a creare, esso diventa quindi di quanto è più estraneo all'applicazione di concetti reificati con la quale un pensiero superficiale tende a confonderlo. Dobbiamo vedere invece come condizione di ogni atto creativo la possibilità di pensare l'oggetto risolto nelle sue caratteristiche, in buona sostanza di termini di relazione con le caratteristiche di altri oggetti, il che vuol dire pensare gli oggetti come concetti comunicabili e, nella comunicazione, elaborabili, che porterebbe ad evidenziarne la natura di segno.

La decomposizione dell'oggetto nelle sue caratteristiche costitutive è anche condizione per realizzare quelle combinazioni che più corrispondono agli interessi perseguiti e alle possibilità tecniche disponibili per soddisfarli, argomento trattato in modo speciale nel Cap. 4.

Il seguito del nostro saggio tenterà di mostrare che il momento tecnico, insieme oggettivo e formale, quello organizzativo e quello motivazionale, a sua volta soggettivo e relazionale, nonché escludersi, si implicano a vicenda, affermazione giustificata entro quel vasto mondo culturale del quale si intravede il profilo dietro la stessa vita produttiva.

Ridotti al ruolo di segni e concetti, gli elementi in gioco nel fatto produttivo, conoscenze oggettive e interessi, entrano nella relazione comunicativa e diventano utilizzabili per soddisfare preferenze realizzando scopi col lavoro sociale. Esiste quindi un interesse primario del soggetto alla chiarificazione dei motivi che lo portano a collaborare con altre persone, dunque a far dipendere le sue decisioni da ragioni comunicabili piuttosto che da punti di vista personali e interessi celati, quella stessa ragione che trasforma interessi in scopi, le preferenze personali in ragioni condivise, portando a risolvere i problemi personali entro la vita sociale.

L'importanza di questi aspetti per il processo di apprendimento-insegnamento delle scienze e delle tecniche e di come i metodi adottati siano in grado di conferire un significato nuovo tanto allo studio che al lavoro, per noi difficilmente distinguibili, saranno trattati più diffusamente in altri lavori, dove si cercherà di dar ragione, in una visione complessiva della vita intellettuale e del momento pratico-sociale, della stretta compenetrazione che si istituisce tra questi due momenti essenziali della vita di ciascun uomo.

Preso in se stessa, la tecnica non potrebbe che offrire un quadro cristallizzato di possibilità; da parte loro, nelle loro origini personali, le preferenze non vanno al di là di sensazioni difficilmente comunicabili. Esse entrano in relazione attraverso la loro traduzione in un medio comune: quello del comune linguaggio nel quale si descrivono e giudicano preferenze, percezioni di stati di cose, intenzioni e scopi. Tuttavia, nel presente lavoro ci asteneremo dalle questioni complesse che tali mediazioni pongono, e ci limiteremo a studiare i problemi che sorgono a motivo del fatto che ogni apparato del lavoro deve organizzare un numero assai grande di mezzi tecnici e senza una comprensione delle problematiche generali che sorgono in tale campo, ben poco si potrebbe fare e produrre.

NOTA

(1) Una simile forza volitiva non può sorgere e affermarsi nell'oscurità dei motivi interiori né in quella delle altre circostanze che concorrono alla sua risoluzione. In effetti, la risoluzione sarà la conseguenza di quella sintesi di interessi e conoscenze di possibilità che è la decisione stessa.

L'autore

Primavera 2009 (corretto nel mese di novembre del 2019)

Cap. 1

LA FORZA DELL'ANALISI: LA SCIENZA RISOLTA NEI SUOI ELEMENTI

1.1: La funzione della logica nell'esperienza. La concezione della cosa

Se vogliamo conferire un qualche senso preciso a parole come esperienza, logica, cosa e altrettali, non dobbiamo riferirci ai discorsi che si tengono nella vita comune, che hanno per lo più la funzione di istituire relazioni tra individui dettate da qualche contingente esigenza pratica, invece conviene partire da un pensiero già elaborato rispetto al quale i discorsi della vita comune offrono soltanto qualche spunto. Così con *esperienza* non intendiamo una qualsiasi generica interazione del soggetto col mondo nella quale venga prodotto un effetto osservabile quale che sia, ma a un fatto complesso in cui il cambiamento introdotto tra le cose con l'agire venga accompagnata da giudizi linguistici nei quali i fatti osservabili siano qualificati e pensati, che sarebbe poi il concepirli nelle loro mutue relazioni. Quindi se vogliamo parlare di giudizi veri, o conoscitivi, occorre che una conoscenza ci sia, che quindi il giudizio in questione si riferisca all'esistenza o non esistenza di un fatto, vale a dire, affermi l'esistenza di un fatto che esiste o la non esistenza di uno che non esiste, mentre diremo falso un giudizio che affermi la non esistenza di un fatto che esiste o l'esistenza di uno che non esiste.

Ciò ammesso, una cosa è pensabile nelle sue relazioni con le altre cose, in virtù delle quali determina fatti reali o soltanto possibili. Una cosa quindi va concepita nell'insieme delle relazioni possibili che intreccia con le altre cose, costituendo una rete le cui leggi costitutive sono determinate dalla logica.

Nell'esperienza di ogni giorno, questa rete è nascosta dal comune parlare che vede le cose in relazione a qualche utilità contingente, che si può immaginare non sia il modo più perspicuo di vederle. Per districare il pensiero dalle credenze soggettive nelle quali si trova implicato, deve quindi intervenire la riflessione filosofica.

Per ritrovare nelle proposizioni empiriche, formazioni dall'ingannevole semplicità, i processi logici, o logico-empirici, che hanno concorso a costruirle, giova quindi cercare le proposizioni più semplici, al limite indecomponibili, di cui si compongono unite da intenzioni logiche rimaste celate nella veste espressiva della proposizione di partenza. Ciò si spiega osservando che

quando giudichiamo di un fatto, non siamo pienamente consapevoli di tutte le determinazioni di pensiero che costituiscono il giudizio. Il filosofo viennese Wittgenstein, nell'alquanto misterioso *Tractatus*, non pensa all'oggetto isolato ma lo pone centro di tutte le sue possibili relazioni con altri oggetti, ossia, in quanto è parte di possibili stati di cose costituibili col suo concorso e descrivibili con adatte proposizioni (Prop.2.011: E' essenziale alla cosa poter essere la parte costitutiva di uno stato di cose; prop.2.012: Nella logica nulla è accidentale. Se la cosa può occorrere nello stato di cose, la possibilità di questo deve essere già pregiudicata nella cosa). Un oggetto possiede internamente la possibilità di combinarsi con molti altri oggetti, al limite, con tutti (Prop.2.0123: Se conosco l'oggetto, conosco anche tutte le possibilità del suo occorrere in stati di cose). Ognuna di tali possibilità deve essere nella natura dell'oggetto (Prop.2.014: Gli oggetti contengono la possibilità di tutte le situazioni; prop. 2.03: Nello stato di cose, gli oggetti ineriscono l'uno all'altro come le maglie di una catena; prop. 2.04: La totalità degli stati di cose sussistenti è il mondo).

Le conseguenze della possibilità di concepire logicamente l'oggetto come la maglia di una rete, sono molteplici. Se sul piano fisico esso diventa caratterizzabile come un fascio di proprietà provvisoriamente radunate in un luogo dello spazio e del tempo, il quale del resto potrebbe contenerne altre diverse dalle prime, ciò non deve far dimenticare che siffatte proprietà rappresentano di solito gli effetti sul nostro oggetto provocati da altri oggetti con i quali si trova in relazione. Ad esempio, un oggetto rosso quando è illuminato da luce bianca, apparirà nero se viene investito da un fascio di luce verde; sembrerà più o meno grande a seconda della distanza da cui viene osservato; se si comporta in modo indifferente rispetto a piccoli frammenti di carta, una volta strofinato su un panno di lana, potrebbe acquistare la proprietà di attrarli (E. Mach, 1975, pp. 11-14).

L'oggetto quindi non va concepito per gli effetti che produce su di un soggetto particolare che potrebbero differire sino all'incompatibilità con gli effetti provocati su altri soggetti, né per i rapporti stabiliti con altri oggetti e rilevabili nell'attualità della percezione. Esso è tanto termine di fatti percepibili che costitutivo di relazioni logiche attinenti a possibilità, in base alla quale proprietà. costituisce l'apertura a un mondo di virtualità che esprime la rete degli infiniti fatti possibili ai quali può partecipare. Né la rete né la posizione dell'oggetto nella rete rimangono fissi nel tempo, perché entrambi possono variare anche se apparentemente niente sembra mutato nelle proprietà dell'oggetto considerato. Perché il valore di questo cambi, basta che nelle rete delle sue relazioni possibili venga compreso un altro oggetto, ovvero, ne venga sottratto un altro. La conclusione non significa che il nostro oggetto si è trasformato in un concetto, al quale rinvierebbe come farebbe un segno verbale. Il mondo di virtualità al quale esso inerisce, sembra piuttosto costituire una realtà alternativa, un mondo che si trova a mezza strada tra la dimensione sensibile, esistenziale, delle cose e quella in cui si sono trasformati in

concetti che si rapportano nella sfera del pensiero. Esso caratterizza la dimensione operativa in cui entra il pensiero quando pensa le cose, una dimensione essenziale per poterne governare le trasformazioni.

Le leggi circa le possibilità di combinazione degli oggetti sono già implicite nelle relazioni logiche. La ragione, che può conoscere i propri atti, e le può conoscere con tutta la perfezione desiderabile, può conoscere le leggi delle possibilità inerenti alle cose in quanto le distinzioni e le identità che le ineriscono sono opera sua.

Una proposizione empirica è in generale di natura complessa, molecolare, ed è riducibile a congiunzione di proposizioni elementari, delle quali non si indaga la struttura, fissabili al vero o al falso mediante confronto con lo stato di cose corrispondente. Nel primo caso, ad esse corrisponde lo stato di cose descritto, nel secondo invece no. Essa implica tutte le relazioni logiche, sebbene la sua struttura interna non sia palese al primo sguardo. Le correlazioni logiche delle proposizioni elementari entro una proposizione complessa si possono portare alla luce mediante le tecniche analitiche della logica formale, date quindi un certo numero di proposizioni elementari, o di stati di cose corrispondenti, sono date anche tutte le proposizioni complesse vere costruibili col loro mezzo. Un particolare mondo consiste nella combinazione di tali fatti elementari e la sua possibilità di esistenza è data dal conformarsi delle sue proposizioni rappresentative alla logica. I fatti complessi distinti realizzabili combinando fatti elementari sono numerabili come lo sono le proposizioni che le descrivono. Il pensiero è un'immagine dei fatti e la sua struttura logica, che si trasmette alle proposizioni, fa di queste il ponte tra il primo e i secondi. L'organizzazione logica di siffatte proposizioni attesta la confrontabilità tra fatti e pensiero. (1)

I passi precedenti costituiscono celebri tesi e annunciano, in maniera squillante, la possibilità di conoscere la struttura logica di tutti i mondi possibili, dando nel contempo al pensiero la consapevolezza degli strumenti formali impiegabili nell'esperienza.

L'influenza di Russell e Wittgenstein si trasmette alla scuola dell'empirismo logico, senza forse l'acuto spirito critico del primo nei confronti degli schemi concettuali, benché coronati da successo tecnico, il connaturato scetticismo del secondo, per concorre a una descrizione quanto più possibile fedele dei contenuti dell'esperienza, insieme con le possibilità e i limiti della conoscenza. La nuova scuola empirista, sorta nei primi decenni del sec. XX, si distingue dall'antica per i rigorosi metodi logici che mette all'opera. Essa, adottando tecniche di indagine dedotte dalle scienze empiriche, si propone di esaminare il valore di verità delle affermazioni filosofiche, (B. Russell, 1979, vol.2, P.2, Cap. XIV: La filosofia dell'analisi logica). L'empirismo logico vuole risolvere la conoscenza valida nelle proposizioni della scienza empirica e questa in sistemi di proposizioni nei quali l'aspetto sintattico replichi il rigore della dimostrazione matematica e quello semantico a sua volta si conformi al metodo della conferma sperimentale,

escludendo ogni riferimento a convinzioni personali o a processi psicologici (sensazioni, percezioni) di dubbia origine e validità (R.Carnap,1939). L'esperienza metodica dello scienziato naturalista così esprimerebbe atti e valori logici anche prima di passare per il giudizio, come del resto non mancano di confermare anche altri studi, come ad esempio quelli di epistemologia genetica quando sottolineano l'importanza di riflessi, percezioni e comportamenti nella strutturazione del pensiero. In ogni caso, questa scuola segna un notevole distacco rispetto all'empirismo del passato. Servendosi dello strumento logistico come mezzo d'analisi e ricostruzione, decompone le proposizioni fattuali scoprendovi una rete di nessi, rivelatori di simili relazioni esistenti nei fatti. Come vedremo meglio sotto, essa risolve i concetti delle scienze empiriche in predicati semplici e connettivi logistici, ossia, in formazioni logico-empiriche riferibili ad operazioni della mente e riflesse nel linguaggio, riservandosi in un secondo tempo di indagare i rapporti di queste nuove formazioni con l'esperienza (O.Neurath,1973, p.23).

L'indagine positiva consiste così in un'analisi logico-linguistica delle proposizioni ricavate dalle discipline empiriche mettendo all'opera i metodi logistici per stabilire relazioni e rapporti tra gli elementi così trovati. Evidenziando le componenti semplici e la struttura interna delle proposizioni, si può arrivare all'individuazione di eventuali errori di fatto, logici o di metodo commessi nella descrizione dell'esperienza. Sono così respinte le intrusioni di assunti metafisici eventuali deviazioni motivate da interessi particolari, convinzioni di scuole, ecc. ai quali i metodi logico-empirici convengono con difficoltà. La logistica provvede l'analisi empiristica dello strumento adatto a compiere le necessarie distinzioni e a istituire le successive relazioni. Essa, modellata sul rigore della matematica, dopo aver ridotto la matematica stessa a un metodo della logica, cerca così nell'esperienza una giustificazione a posteriori. (2)

2.1:La logica e l'unificazione delle discipline scientifiche

Le conseguenze dell'accettazione di una logica di impronta empirica, dalla quale fosse possibile dedurre le proposizioni dell'aritmetica, divennero subito evidenti anche sul piano delle scienze sperimentali fondate sui concetti di grandezza e sulle relative leggi, sovente espresse mediante formule logico-matematiche implicanti risultati di misure, quindi numeri razionali o reali a seconda che fossero ottenuti per via diretta o indiretta, nel secondo caso come combinazioni di altre grandezze. Per quanto riguarda le prime, l'identificazione tra deduzione e calcolo comporta la possibilità di trasformare i termini tecnici riferibili a grandezze come temperatura, lunghezze, pressione, velocità, magnetico, carica elettrica, pressione sanguigna, e altrettali, con i relativi processi di osservazione e misura, essendo le loro unità riducibili a combinazioni di predicati osservabili, come accade per il metro campione. Ma siffatta riduzione empirica non si

arresta alle grandezze perché dovrebbe valere anche per i concetti empirici dedotti per via di osservazione, come sensazione, intelligenza, cellula, e simili. L'analisi dei concetti e delle procedure delle scienze empiriche ne hanno fatto emergere le tecniche di formazione nonché i metodi costruttivi di leggi e teorie che ne conseguono. Poiché le definizioni della scienza hanno di mira il sistema e la verifica empirica delle proposizioni e non la semplice determinazione dei significati dei termini, occorre adottare particolari cure nella scelta dei concetti e dei termini che servono a indicarli.

Da siffatte premesse seguono ricerche epistemologiche attorno alla "formazione dei concetti e delle teorie scientifiche", come suona il titolo di un noto testo sull'argomento (C.G.Hempel, 1976). Il nuovo empirismo strettamente associato a una logica di derivazione matematica (la logistica), sebbene possa principiare, in via di ipotesi, da giudizi tratti da un'autopsia del proprio mondo di idee, ritiene però di trovare un fondamento più solido rivolgendosi ai risultati delle scienze empiriche già passati attraverso la conferma sperimentale. Non si cerca una qualsiasi interpretazione discorsiva dei più tipici prodotti delle scienze bensì di ricondurre, con un'analisi rigorosa, rigorosa almeno quanto i procedimenti delle scienze analizzate, concetti e teorie al loro fondamento logico ed empirico comune sul quale poi costruire l'intero edificio scientifico con la precisione cui ogni scienziato aspira nel proprio laboratorio.

Resta da precisare quali elementi linguistici possano costituire siffatte proposizioni attinenti alle più semplici operazioni dei sensi. Per il fisicalismo, i concetti delle scienze empiriche, del genere di lunghezza, temperatura, carica elettrica e simili, si costruiscono mediante definizioni esplicite a partire da termini indicanti proprietà osservabili direttamente, quali 'rosso', 'blu', 'caldo', 'freddo', 'pesante' e simili non ulteriormente analizzati, combinati tra loro mediante operatori logici in un'articolazione interna ritenuta conveniente all'idea definita. Le scienze si distinguerebbero dal senso comune, che pure usa accorgimenti definitivi per chiarire il significato attribuito ai termini del proprio linguaggio quali 'acqua', 'pietra', 'fuoco', "furto", "vendita" e così via, per un maggior rigore di costruzione, e per un triplice ordine di motivi: esse debbono valere nello stesso modo per tutti; le proposizioni costruite col loro mezzo debbono risultare connesse da un rigoroso vincolo deduttivo ed essere in grado di sostenere il confronto con l'esperienza. (3) Si può parlare degli oggetti delle scienze, incontrati nei laboratori o sul campo, come si parla delle cose concrete con le quali abbiamo a che fare nella nostra vita di ogni giorno, sebbene con una dose maggiore di rigore, riconducendoli a combinazioni di predicati giudicabili nello stesso modo da parte dei comuni osservatori normalmente dotati.

I concetti tipici di una scienza corrisponderebbero a proposizioni costruite unendo, per mezzo di connettivi, segnalanti operazioni del pensiero, e precisamente intenzioni logiche, proposizioni elementari in quanto prive di struttura interna. Soddisfatto il criterio sintattico, si riserva a una seconda fase la ricerca di una loro relazione con gli stati di cose (semantica), da descrivere con

tecniche di precisione almeno pari a quelle dedicate a descrivere i rapporti sintattici. Si credette poi di poter stabilire, con un semplice confronto, relazioni tra le strutture fattuali e i sistemi di questi simboli, fattuali a modo loro. (4)

Se mediante definizioni esplicite i termini di una scienza sono riconducibili a una comune base di predicati cosali osservabili, diventa possibile costruire proposizioni complesse dal significato univoco e verificabile unendo proposizioni provenienti dalle diverse scienze: fisica, chimica, biologia, ecc. senza dover ammettere che alcune di esse siano più fondamentali di altre. Ma c'è di più: concetti economici come scopo, lavoro, profitto, costo, ecc. si possono associare a quelli di origine naturalistica per dare corpo a formazioni fisico-pratiche comprensive tanto delle energie naturali che degli scopi intelligenti cui vengono subordinate. Questa dimensione unitaria del mondo, insieme fisico e pratico, oscurata da concezioni che descrivono i processi naturali, intrinsecamente necessari, mediante artifici matematici al contrario dei fatti che hanno origine negli interessi pratici mutevoli nell'essenza, sarà oggetto di ulteriori discussioni nel seguito del presente lavoro. Possiamo ora anticipare che i segni e i mezzi logici usati per descrivere questi due mondi non sono reciprocamente estranei ma sono accomunati nella loro origine, in quell'uomo che osserva, sperimenta e giudica. (5)

La richiesta avanzata dall'empirismo scienziato di una fondazione del sapere su predicati logicamente semplici relativi ad osservabili, strutturati mediante connettivi logici in definizioni esplicite, dovette subire una correzione quando ci si rese conto che non tutti i concetti usati nelle scienze empiriche sono analizzabili mediante definizioni esplicite anche da un altro verso. A termini come solubile, potabile, infiammabile, elastico, magnetico, intelligente, introverso, ecc., possono corrispondere definite manifestazioni sensibili soltanto se sono soddisfatte alcune precise condizioni. Essi, detti disposizionali, sono esprimibili invece mediante osservabili con una procedura, più generale della definizione completa, che prende il nome di riduzione, in sostanza una definizione condizionale (R. Carnap, 1958, cit., §3).

Un esempio potrà aiutare a chiarire l'idea di riduzione. Che un oggetto sia magnetico non sempre è asseribile per ispezione diretta. Occorrono che altri particolari oggetti nelle sue immediate vicinanze mostrino un comportamento rispondente. Inoltre, se siffatti rivelatori sono assenti, non ne consegue che l'oggetto magnetico abbia cessato di esserlo per il solo fatto che nessun effetto, attrattivo o repulsivo, sia positivamente osservabile. Una proposizione di riduzione di "magnetico" sarà quindi espresso dalla seguente implicazione: <se, nel tempo t , vi è un piccolo oggetto di ferro c vicino a x , allora (x è magnetico nel tempo t se, e solo se, c si muove verso x)>.

Quando nel tempo t l'oggetto c manca, l'antecedente del condizionale sarà falso. Se così è, il condizionale sarà vero in ogni caso, sia vero o falso il conseguente entro parentesi, ovvero, sia o non sia x magnetico. Infatti, non essendoci movimento di c , l'equivalenza logica entro parentesi

potrà essere vera o falsa, e quindi soddisfatta sia x magnetico o non magnetico, ossia, la questione del magnetismo di x rimane sospesa, come deve essere in mancanza di un rivelatore adatto. La relazione scritta è stata chiamata da Carnap procedura di riduzione ed è più generale della definizione esplicita, esattamente come il campo delle possibilità è più generale della realtà. Per il positivismo scientifico i concetti dovranno riferirsi ad operazioni di oggetti, a processi osservabili e non ad entità mentali suggerite dal linguaggio comune o da concezioni condizionate da idee preconcepite, non provabili.

Questa più generale derivazione dei concetti delle scienze empiriche mediante riduzioni dalla è stata chiamata da C.G. Hempel, (op.cit., p.40), tesi liberalizzata dell'empirismo.

Il positivismo che, accanto alle definizioni esplicite, o complete, adotta anche quelle condizionali, segue principi più liberali di quello che vorrebbe ogni concetto riducibile a connessione di predicati osservabili. Si ammette che anche le definizioni condizionali aprano la strada a calcoli esatti. La definizione condizionale, oltre a fare dei poteri degli oggetti non osservati direttamente materia di trattazione rigorosa, in qualche modo istituisce relazioni simili tra i reperti delle impressioni sensibili, dal momento che anche le definizioni complete, come accennato dianzi, possono intendersi alla stregua di speciali riduzioni. (6)

Le scienze umane (psicologia, sociologia, economia) non si sottraggono allo schema riduzionistico del fiscalismo al quale sembra resistere soltanto la psicologia introspettiva, essendo la verità delle proposizioni della psicologia biologica e comportamentistica subordinata ai responsi dell'osservazione.

3.1: L'oggetto come processo

Le procedure riduzionistiche appena descritte non vogliono implicare affermazioni sulla natura dei concetti delle scienze empiriche. In effetti, l'intento che guida il loro sviluppo è costruttivo di un ordine: i termini tecnici delle diverse scienze empiriche sono riconducibili a combinazioni di termini della lingua comune significanti osservabili (predicati cosali osservabili) del genere di rosso, bianco, caldo, freddo, ecc. . connessi tra loro da operatori logistici. Risultato di siffatte riduzioni è quindi la possibilità di coordinare, almeno logicamente, concetti di scienze empiriche diverse altrimenti ritenuti inconfrontabili. (7)

In quanto al loro significato (problema semantico), resta difficile sfuggire alla domanda seguente: i predicati cosali osservabili debbono venir messi in relazione alle qualità delle cose che le provocano o corrispondono a marche linguistiche il cui significato è determinato dagli altri termini con cui sono in relazione e dalle relazioni stesse? Per esemplificare, il predicato "giallo" inserito nelle proposizioni di riduzione va visto come il semplice portatore di una proprietà logica o corrisponde a una proprietà dell'oggetto percepito? Oppure, non potrebbe essere che la

proprietà dell'oggetto che causerebbe nell'osservatore l'effetto qualificato come "giallo" non abbia niente a che fare con un colore, e che questo sia la conseguenza di reazioni innescate negli organi dei sensi dell'osservatore ma per il resto sia del tutto sconosciuto? L'esperienza ci mette di fronte a fatti inoppugnabili: non è vero che la sensazione di giallo può venir provocata nell'osservatore da una qualche malattia (itterizia) o perché porta gli occhiali gialli? Se il predicato "giallo" viene associato a sensazioni, si fondano le proposizioni scientifiche su basi di sensazioni che non soltanto sono diverse da persona a persona, e variabili con le condizioni della stessa persona, ma nell'essenza incomunicabili, ovvero, su altre proposizioni inverificabili. L'idea di un'oggettività definita come intersoggettività sembra offrire una soluzione più accettabile del problema.

Se non si vogliono riferire siffatti predicati alle personali e incomunicabili a sensazioni, alle quali pure sembrano riferirsi (C.G.Hempel, 1976, p.29), ovvero, farne le marche formali di un calcolo logico, occorre aggiungere alle procedure sintattiche delle riduzioni una di natura semantica, per la quale i significati loro attribuiti dai diversi osservatori siano confrontabili. Si ottiene questo risultato quando i predicati in questione sono riferiti agli oggetti con un giudizio condiviso da tutti e traducibile in comportamenti conformi. Il realtà, quando si chiede ad osservatori normalmente dotati e posti di fronte a un gruppo di oggetti, di separare quelli neri dagli altri, i loro comportamenti saranno poco influenzati da motivi personali, o da pregiudizi ma, come ispirati dalle cose stesse, reagiranno tutti nel medesimo modo. L'unitarietà dei comportamenti può fornire adeguate attestazioni di uniformità circa i significati attribuiti alle parole (E. Agazzi, 1979, p.72). In questa presa di contatto col mondo, senso e ragione parlano la stessa lingua, che è la lingua dei comportamenti controllabili e non una delle tante lingue naturali o private nelle cui ambiguità si viene spesso irretiti.

La riduzione dell'oggettività al criterio operativo dell'intersoggettività evita di far dipendere i sistemi teorici da dubbi assunti psicologici circa la natura delle personali sensazioni e la veridicità delle proposizioni che le qualificano.

Con l'adozione di simili accorgimenti, quando si usa un qualsiasi predicato cosale osservabile ('rosso', 'duro', 'caldo', 'pesante', ecc.) è consentito trascurare i processi psicologici dell'osservatore e concentrarsi sui loro comportamenti, più rigorosamente giudicabili, come richiedono le prescrizioni metodologiche dalla scienza empirica. Soltanto dopo una siffatta oggettivazione dei significati attribuibili ai termini riferiti a qualità, che ci fa vedere l'osservatore come uno strumento tra gli altri, sarà legittimato un loro univoco uso collettivo nella descrizione dei concetti scientifici.

Tuttavia, una simile concezione dell'oggettività, per quanto sembri imposta dalle cose stesse, non può venir assimilata attraverso comunicazioni e proprio perché ha dalla sua la forza dell'esperienza diretta. Stando così le cose, un individuo sarebbe autorizzato a pronunciarsi su

un dato soltanto se ha l'accordo della maggioranza, e quindi a comportarsi in relazione a quello che fanno gli altri, che equivarrebbe a cancellarlo come soggetto che accetta un fatto soltanto se lo riconosce come tale nella sua autonomia di giudizio per l'appunto di soggetto.

D'altra parte, l'aporia esiste soltanto se ci si pone acriticamente sul piano del rigore positivo perché fa parte del dato tanto la convinzione delle differenze che lo caratterizzano rispetto ad altri dati, le prese di coscienza attestate da precedenti esperienze, e, infine, tutto il processo mediante il quale viene costituito da un particolare soggetto che è il significato attribuito da questi al termine usato per indicarlo. L'oggetto non esiste per se stesso ma si configura anche come segno degli altri oggetti con i quali si trova, per un motivo o per l'altro, in relazione in una mente, o in un archivio di esperienze, un rapporto senza il quale esso non sarebbe nemmeno pensabile da una mente e quindi modificabile se l'opinione comune non corrisponde o non corrisponde più a quanto l'esperienza personale rileva per suo conto.

Ora è vero che il tavolo nella stanza sarà visto in modo diverso dalle persone che lo guardano, tuttavia, queste potranno ricostruire le prospettive altrui con un processo in cui entrano i propri dati di osservazione e tutti i ragionamenti che collegano questi ultimi alle osservazioni possibili. Quando si cerca di ricostruire quello che stanno pensando gli altri, operazione necessaria per vivere in società, tornano utili tutti gli indizi disponibili e utili per costruire quelle interpretazioni che aiutano a capire meglio i significati racchiusi dai segnali in qualsiasi modo percepiti. Se la conoscenza, e quindi l'apprendimento, è faccenda di osservazione o esperienza diretta, è ancora di più faccenda di interpretazione, di tentativi di superare il dato immediato per venire a un giudizio più perspicuo sul medesimo.

Ma c'è dell'altro.

Le sensazioni, principi di conoscenze, in quanto accompagnate da sentimenti di piacere o dolore, da moti di attrazione o repulsione, diventano anche principi di azione. Conoscenza ed azione hanno così nella sensazione una radice comune. Si conosce per agire e si agisce per creare le condizioni di nuove conoscenze. Se consideriamo le conoscenze della natura come conoscenze di mezzi e quelle dell'uomo come di un soggetto capace di porre liberi scopi e perseguirne la realizzazione nei modi per lui ritenuti migliori, l'analisi positiva diventa la premessa di una riunificazione che ha valore tanto conoscitivo che pratico perché permette di coordinare mezzi e scopi, come deve essere quando si vuole agire con speranze di successo.

La dimensione soggettiva, eliminata dalla scienza, non può venir esclusa dal più generale mondo pratico, comprendente, accanto al prodotto, il produttore uomo, per il quale le conoscenze ottenute si mettono al servizio degli interessi che lo muovono a considerare questo o quel mezzo scientifico. (8)

La comprensione positivista della struttura logica della scienza non è priva di conseguenze sul lato pratico, applicativo, come non lo è sulla giustificazione del metodo generale adottato

dalla scienza di attenersi agli eventi capaci di produrre effetti rilevabili oggettivamente. Alla fine, grazie al metodo linguistico(logico)-analitico, l'intero patrimonio dei concetti della scienza empirica, ridotta a una base comune di predicati cosali osservabili, può venir valorizzato nelle applicazioni tecniche e, anzi, come vedremo nel prossimo capitolo, contribuisce alla definizione di una scienza della tecnica, di una tecnologia. Giudicata sotto questo aspetto, il metodo ricostruttivo e classificatore delle conoscenze del positivismo logico merita molte attenzioni, che tuttavia non dovrebbero diventare esclusive. (9)

Andrebbe pure aggiunto che, per quanto utile nelle questioni operative, industriali, il punto di vista del positivismo non rappresenta l'ultima parola in fatto di interpretazione del significato della scienza. Popper (K.R.Popper,1970,cap. V) nega valore assoluto ai termini della base che deriverebbero la loro maggiore affidabilità dall'essere note per via di percezioni immediate. Per Popper, la distinzione tra termini della base e quelli disposizionali è fallace, perché rosso e caldo non sono meno disposizionali di flessibile: un oggetto è rosso non in sé ma soltanto quando è osservato sotto certe condizioni e non in altre. Questo non significa che i risultati del positivismo vadano buttati a mare, ma soltanto che la loro funzione è eminentemente pratica, utile per coordinare conoscenze già disponibili per realizzare qualche scopo ma da usare con avvedutezza quando si indaga un nuovo campo, quando insomma le vecchie conoscenze vanno rimesse in discussione.

Discuteremo più avanti altri sviluppi e ulteriori limitazioni inerenti il metodo riduzionistico dei concetti delle scienze empiriche.

NOTE al Capitolo 1:

(1) Sono sin troppo note, e discusse, le idee di Wittgenstein in proposito (Wittgenstein, 1984, pr. 3.14, 4.01, 4.1 e 4.2). Egli lascia intendere che il simbolismo costituisca il riflesso nel pensiero degli stati di cose possibili. Grazie a una così perfetta adeguazione al pensiero, la manipolazione degli oggetti corre parallelamente a quella dei segni che li rappresentano. La conclusione potrebbe aiutare a distinguere un linguaggio rigoroso, da uno naturale nel quale le leggi logiche si trovano confuse con espressioni di origine psicologica, originate da preoccupazioni utilitarie, ecc. Al contrario, il linguaggio filosofico non patisce di simili inconvenienti e può descrivere tutti gli aspetti di una questione, tanto il reale che il possibile e l'impossibile.

(2) L'empirismo logico non ignora l'ambivalenza di significato dei predicati cosali quando non si trascura il versante psicologico dell'esperienza e del pensiero, ma evita di confondere il processo di ricerca con il prodotto finale sancito dal confronto con i fatti costruito secondo i crismi della logica. Invece di unificare lo studio dei moventi psicologici con quello degli oggetti del pensiero concludente, si contenta di darci un mezzo simbolico per descrivere questi ultimi così come si trovano rappresentati nelle proposizioni delle scienze empiriche, a cominciare

dalla fisica, dai cui linguaggi viene in un certo senso estrapolato.

(3) Possiamo definire il ferro come nei comuni dizionari, seppure con qualche probabilità di confonderlo con altre sostanze, come metallo grigio, lucente, duro e pesante. Una simile definizione mancherebbe della portata sistematica che possiede la caratterizzazione fondata ad esempio sul numero atomico dalla quale la scienza fisica dimostra ulteriori proprietà di conducibilità dell'elettricità, del calore, di magnetismo e altrettali; la scienza chimica la sua propensione a combinarsi con altre sostanze in precise e note proporzioni e quella biologica la sua funzione nel metabolismo animale e vegetale.

(4) Le proposizioni che l'empirismo filosofico costruisce col suo linguaggio cosale non si verificano come le proposizioni dell'empirismo logico. La fattualità deriva alle prime da un reciproco accordo dei sensi, quindi, ancora da un criterio psicologico. L'empirismo filosofico non mira ad escludere il soggetto dalla scena della conoscenza e gli oggetti di cui parla sono insieme terminali (inizi, scopi) di attività umane e indicatori di poteri fisici. Per questo empirismo il mondo degli oggetti non racchiude solo cause ed effetti, relazioni oggettive, ma può includere criteri generali che una a società costruita secondo ragione **dovrebbe avere**, vale a dire, il lavoro (agricoltura, artigianato, commerci), la vita familiare, la politica.... Il credente Locke guardava l'uomo non come una cosa tra altre cose, bensì come centro di attività spirituali e capace di iniziare catene causali.

(5) Simili idee ricalcano quelle avanzate in precedenza dal fisico Bridgman (P.W. Bridgman, 1965), secondo il quale tutti i concetti della fisica, come pure di ogni scienza in generale, sono assimilabili a gruppo di operazioni effettuate con i sensi, e/o con carta e matita.

L'operazionismo, però, non desidera fare opera di sistemazione, bensì di critica ed investe del suo spirito dissolutore tutte quelle formazioni mentali che, per quanto plausibili, non sono immagini di condizioni di fatto e a qualsiasi titolo intervengano nelle costruzioni empiriche: "In generale, per concetto noi non intendiamo altro che un gruppo di operazioni; il concetto è sinonimo del corrispondente gruppo di operazioni" (Ibidem, p.37). La spiegazione non consisterà nel derivare i fatti da essenze immutabili (spazio, tempo, massa, energia,...) ma, nel solco della tradizione utilitaria, "nel ridurre un fenomeno a degli elementi così familiari, da accertarsi come ovvi e da soddisfare con ciò la nostra curiosità" (ibidem, p.62).

Newton, che nella teoria della gravitazione unificò la meccanica terrestre con quella celeste, avrebbe compiuto un'indebita estensione, poiché le operazioni con le quali misuriamo le piccole masse, le distanze o forze nei nostri laboratori, poste a confronto con quelle necessarie per la misura delle stesse grandezze nei corpi celesti, non mostrano avere in comune altro che il nome. Si tratterebbero quindi di concetti sostanzialmente diversi e confonderli sotto lo stesso nome prima o poi può diventare causa di errori. Va da sé che, accettando questo punto di vista, i concetti più genuinamente filosofici, che uniscono nella realtà della coscienza, pensiero e

mondo, e sui quali operano le definizioni, diventano insostenibili.

Per Bridgman, la stessa comunicazione sociale dovrebbe passare per il vaglio critico del metodo operativo, sino a bandirne quelle espressioni alle quali non è possibile attribuire ai termini significato mediante operazioni, siano queste mentali o pratiche. Entità non osservabili, ma di cui si parla come di oggetti, quali spirito, intelligenza, giustizia, benessere e simili, significano le loro manifestazioni come comportamenti osservabili ed effettivamente osservati.

(6) La divisione, a scopi conoscitivi, del continuo fenomenico in fattori distinti e misurabili di origine naturale e in fattori indicativi di liberi scopi umani è il relazione al nuovo modo di concepire il lavoro all'epoca dell'incipiente industrializzazione, quando conoscenza dei fatti e loro produzione programmata cooperavano per una maggiore efficienza (un maggior profitto). Se la divisione dei fattori conoscitivi e produttivi doveva portare alla loro più conveniente combinazione, il risultato non poteva che essere la divisione del lavoro. Come conseguenza, si osservò che era possibile distinguere le operazioni umane, volontarie, programmabili, da quelle delle forze naturali dal ritmo perseverante, poste le condizioni per il loro regolare decorso. Nel quadro della macchina operatrice preautomatica, una tale opposizione restava insuperabile col risultato di concedere alla macchina di dettare il ritmo del lavoro e la conseguente subordinazione dell'uomo *pensante* ridotto al ruolo dell'inservente.

(7) L'Enciclopedia moderna, che va sotto il nome di International Encyclopedia of Unified Science, non sembra nutrire ambizioni di ricostruzione totale del mondo umano com'era nello spirito della settecentesca Encyclopédie di D'Alembert e Diderot. Essa invece mira in modo dichiarato a correlare i risultati delle ricerche empiriche senza l'ausilio di assunti filosofici di provenienza extraempirica. Se per l'empirismo psicologico le scienze erano ritenute compatibili con un razionalismo aprioristico che ne esprimeva la tendenza ad includere nei suoi quadri concettuali sia la fisica che la pratica, per l'International Encyclopedia le correlazioni tipiche della scienza rigorosa sarebbero il frutto solo di regolarità induttive, in ciò contrapponendosi a una pratica che ha come principi scopi liberamente posti (O. Neurath, 1973, pp. 5 e 21). Essa evita di impegnarsi in indagini sui motivi che inducono a cercare il nuovo, a tentare, come la volontà di foggarsi un mondo diverso da quello in cui si vive.

(8) Quando si introduce un termine teorico come temperatura, campo elettrico, ossidoriduzione, batterio e così via sul cui riferimento poco può insegnarci il senso comune se non qualche vaga suggestione unita alla parola, occorre accompagnarlo con un procedimento empirico adatto a definirlo operativamente. Soltanto allora le proposizioni costruite col suo mezzo potrà venir confermata o smentita dall'esperienza e avrà quindi valore empirico.

(9) Il positivismo, filosofia della società industriale, insegna a come coordinare i mezzi tra loro e quindi con gli scopi che si vogliono realizzare, ma sugli scopi da perseguire non dovrebbe pronunciarsi. Tuttavia, per effetto dell'importanza che attribuisce ai mezzi, ai suoi occhi, gli unici

scopi ammissibili sono quelli ricavabili dalle possibilità operative implicite nei mezzi o risorse materiali.

Cap. 2

L'AFFERMAZIONE DELLA TECNOLOGIA

1.2:Tecnologia: applicazione della teoria alla pratica o razionalizzazione della pratica?

Da uno studio storico dell'agire umano si deduce che esso, nella forma del lavoro, quando è dunque orientato alla realizzazione di utilità, dunque di scopi, si serve dei contributi di possibilità operative implicite nei mezzi tecnici come intermediari efficaci tra i propositi dell'uomo e l'insieme delle condizioni in cui essi dovranno realizzarsi, affermazione che, nell'ambito della tecnica tradizionale, prescientifica, poteva venir considerata come naturale, essendo i mezzi impiegati prolungamenti degli arti umani.. Tuttavia, verso la fine del XV secolo, e per effetto soprattutto di un moto impresso alle attività pratiche da una cultura che aveva come riferimento uomo, prese l'avvio un processo trasformatore che, da una parte, si risolveva nell'immaginazione di nuove virtualità tecniche, dall'altra comportava la progettazione razionale dei manufatti e la conseguente messa a punto di congegni allora del tutto nuovi, improntati a un'efficienza maggiore di quanto fosse possibile agli uomini pratici che apprendono il mestiere con l'esercizio e per imitazione di quanto fanno gli altri, quelli più abili. Grazie alle conquiste di questa nuova tecnica strettamente associata tanto alle produzioni artistiche che al disegno, e quindi al metodo geometrico di dimostrazione e alle argomentazioni discorsive, che sono nello stesso tempo critiche e sistematizzanti di tutti gli elementi in gioco, si aprirono nuovi orizzonti intellettuali in merito a come concepire l'uomo e la natura, il progettare e il fare, il lavoro e il pensiero ponendo così le condizioni per la rivoluzione scientifica del XVII secolo e la successiva rivoluzione industriale. Nasceva un nuovo sapere dallo spiccato carattere operativo che ha dato il segno a tutta l'epoca moderna, concorrendo in modo decisivo a introdurre nel patrimonio di conoscenze del tecnico quelle rigorose argomentazioni tanto induttive e contestuali che deduttive e logiche da sempre ritenute al di sopra della sua capacità di comprensione e quasi impossibili da amalgamare alla sua prassi. Se nella prima prospettiva, un sapere reale era escluso dalla tecnica, praticata da vili meccanici, in linea di principio nella seconda, la tecnologia, non è concepibile senza un tale contenuto.

La conclusione si accorda con note idee sull'origine della scienza. Essa sarebbe nata dalla attività pratiche dell'uomo in lotta con la natura per metterla al servizio dei suoi bisogni, in uno sforzo di riflessione che ha ritrovato nel lavoro la presenza di principi di validità universale applicati per millenni senza averne coscienza, almeno così ci ripete, con le altre, una famosa indagine su "La meccanica nel suo sviluppo storico-critico" il fisico e filosofo Mach (E.Mach, 1977, p.35 e sgg.). Le altre scienze, l'ottica, l'acustica, la termologia scaturirebbero dall'accordo

delle reazioni spontanee dei sensi alle prestazioni del pensiero, nella ricerca di un adattamento sempre più soddisfacente del pensiero con se stesso e con i fatti. Al che la posizione della scienza rispetto a quelle stesse attività pratiche da spiegare e modificare è assicurata: essa, armata di una logica più rigorosa di quella tradizionale con cui inquadrare le relazioni tra le cose, sostituisce la ricerca sistematica ai ragionamenti verbali che accompagnano le osservazioni, ottenendo con questo di proseguire l'adattamento delle idee tra loro e con i fatti, un altro modo di definire quell'adattamento alla natura che è condizione e garanzia di successo e benessere nella vita.

Che la pratica dei mestieri possa aver ispirato i primi scienziati, suggerendo le soluzioni di alcuni dei problemi più impellenti, non è difficile da accettare e lo stesso G. Galilei rende merito agli operai dell'arsenale veneziano i quali, cercando con l'arte di alleviare la fatica e rendere più appropriate le loro azioni agli scopi perseguiti, si sottomettevano ai criteri della misura e dei rapporti scoperti per via di esperienza ed espressi nei linguaggi, reciprocamente coerenti, del disegno, del calcolo, della geometria, dell'algebra. Tuttavia, operai e artigiani del Rinascimento, benché immersi in un clima culturale che cominciava ad apprezzare i pregi della precisione, restavano uomini pratici che dovevano le loro abilità al rispetto verso le tradizioni dei mestieri, attitudine fatta apposta per indurre tendenze conservative. Invece, agli occhi degli intellettuali delle successive generazioni, insieme filosofi della natura e uomini interessati ai problemi pratici degli navigazione, delle costruzioni, dell'agricoltura, dell'arte medica, ecc., la pratica rivelava ben altra ricchezza e si integrava con qualcosa che pratico non è più. **Osservando come artisti e ragionando da geometri e filosofi**, essi potevano vedere nei fenomeni quanto sfuggiva ai pratici, condizionati da gesti dei quali spesso ignorano il senso. Nelle loro esperienze condotte con metodo, le percezioni e i relativi giudizi si univano in un tutto coerente mentre i risultati di una logica nuova, ispirata alla matematica, insegnava quella precisione nel condurre i pensieri che la logica verbale non avrebbe mai potuto conseguire. Non furono i pratici a sviluppare gli elementi di teoria impliciti nel loro stesso lavoro, ma i filosofi conoscitori delle arti del discorso ed esperti nelle matematiche, che si muovevano tra lo studio e laboratori appositamente attrezzati, in mezzo a strumenti con i quali era possibile comunicare attraverso la lingua matematica, fatta di numeri e figure. (1)

La scienza dunque si sviluppa dentro il mondo dalla pratica, ma prima occorre che un discorso critico la faccia propria e, separando i fatti dalle intenzioni come dalle coazioni tipiche dell'uomo che percepisce e agisce, ne svolga le implicazioni conoscitive. Il discorso dell'esperienza si pone dunque come medio tra la riflessione, la percezione e l'azione, il soggetto, la società e la natura.

Con questo si vuol dire anche dell'altro, perché nella scienza non si ritrovano soltanto indizi di contenuti dai quali si possa pensare astratta, ma essa trasforma la stessa materia

dell'esperienza in qualcosa di anticipabile nel pensiero, dà corpo a contenuti prima mai pensati, e anche impensabili entro i quadri mentali precedenti. In più, dominata da un'inclinazione argomentativa efficace nel trattare con pure idee, può guidare l'azione di uomini liberati dalla fatica lavoro chiuso nelle routine di un mestiere appreso con lunghi esercizi. Lo sviluppo della scienza a partire dalla pratica, del carattere operativo, attivo, della scienza, non poteva essere opera di pratici o di esploratori nel campo del pensiero puro, ma richiedeva un nuovo pensiero capace di argomentazione rigorosa e, insieme avere accesso all'esperienza dell'uomo comune, ritenuta da sempre dominata dal caso e dal fluire di sensazioni, incoercibili e perciò destituita di significato. La nuova presa di coscienza ha segnato insieme la nascita della scienza sperimentale e della pratica guidata dai metodi esatti della teoria, in cui si può pensare consista anche la tecnologia, nonché della costruzione e dell'uso dei primi strumenti precisi (orologi, microscopi, cannocchiali) . (2)

In uno stadio posteriore, la precisione delle teorie esce dai laboratori degli scienziati e si incarna nelle prime macchine dalle prestazioni impeccabili, progettate proprio allo scopo di costruire componenti di strumenti scientifici: macchine a dividere, macchina per filettare viti, fresare ruote di orologi e così via. (3) Alla fine, nell'idea di macchina cosmica vengono dissolti i venerabili miti sulla creazione del mondo e dell'uomo e si ammette la costruibilità di ogni cosa esistente, nel cielo, sulla terra come delle istituzioni umane.

La successiva storia dell'affermarsi del pensiero scientifico non fa che proseguire il cammino dalle fasi del primitivo passaggio dal pressappoco dell'empiria all'esattezza del pensiero concettuale esemplificato dai nuovi misuratori del tempo come dagli strumenti per rendere osservabile l'invisibile, o perché troppo lontano o troppo piccolo, o ideati per assegnare un valore definito ad alcune qualità in precedenza oggetto soltanto di stima approssimata. Così, nasce una vera scienza elettrica quando Coulomb riesce a dare forma matematica a fatti noti da millenni, o scoperti recentemente per via empirica, al più descritti qualitativamente. Anzi, si può osservare qui il graduale emergere, da un insieme disordinato di fenomeni, alcuni tradizionali altri scoperti incidentalmente o con una ricerca apposita, a mala pena classificabili come elettrici, prima di leggi limitate a gruppi di fenomeni particolari, e, in seguito, di una rigorosa teoria elettrica in grado di darne, con poche espressioni fisico matematiche, una sintetica visione d'assieme con in più il potere di fare gettito di conoscenze del tutto nuove e dalle profonde conseguenze pratiche. La storia successiva è quella volta a descrivere processi all'apparenza opposti ma in realtà corrispondenti: da una parte, il graduale emergere della teoria dall'esperienza; dall'altra, la teoria che penetra gradualmente campi, in precedenza domini dell'empiria, trasformandoli. Si ha modo di osservare la tecnica che si fa scientifica nel campo delle costruzioni quando, alla fine del Settecento, un sapere più rigoroso e sicuro sui materiali elaborato insieme nei laboratori appositamente attrezzati e per via teorica, prendeva il

posto delle conoscenze empiriche, portando la caratteristica propensione al calcolo, proprio dei moderni ingegneri, in quella che in precedenza era stata l'arte dei capomastri e degli architetti, legata piuttosto a canoni empirici o estetici che di esattezza. Ed è caratteristico che nella stessa epoca, che segnava l'inizio della rivoluzione industriale, la chimica(mercé l'opera di Lavoisier, Dalton ed altri), la metallurgia,le tecniche di sfruttamento della forza del fuoco e del vapore, assorbendo nuovi contenuti scientifici, subissero le stesse trasformazioni passando dall'empiria alla tecnologia (A.R.J.P. Ubbelohde, 1994, Vol.4.p. 677 e sgg.).

Quello discusso è un pensiero figlio insieme del razionalismo e dell'esperienza, tendente a riportare la conoscenza al dato e il dato alle condizioni della sua costruzione, applicando insieme i mezzi conoscitivi teorici e le argomentazioni proprie delle questioni di interesse. Nello stesso tempo, definendo il fattibile, poteva anche disegnare i confini dell'agire. Da qui la nuova fede nei fatti, la convinzione di doversi attenere al positivo, di non aggiungere, com'era propenso a fare l'empirista classico, al mondo delle cose un mondo di idee conoscibile soltanto per via di introspezione e non per osservazioni dirette confermate dall'attestazione pubblica. Tuttavia, anche nel nuovo clima di concretezza e precisione, cose e fatti di ogni genere non restavano tali ed entrano nel circuito della comunicazione per mezzo di giudizi e argomentazioni con i quali diventavano materia di elaborazione e di scambio sociali.(4)

Siamo arrivati alle conclusioni precedenti a partire dai risultati della scienza e fidando sulla conoscenza storica, conclusioni che la riflessione epistemologica sembra confermare.

Si può quindi rispondere affermativamente tanto alla prima che alla seconda domanda che fanno da titolo al paragrafo: la pratica, una volta che sia fatta oggetto di discorso, mostra di per sé alcuni elementi di organizzazione che la teoria può successivamente sviluppare; la teoria, studiata nella sua dimensione pragmatica, in relazione agli interessi nutriti da coloro che cercano di affermarla, si rivela ricca di possibilità valorizzabili in sede pratica.

Perciò, sospendendo per ora la trattazione dell'aspetto storico ed applicativo della rivoluzione scientifica, vogliamo indagare meglio la natura della formazione conoscitiva costituita dalla scienza integrata alla pratica e lo faremo risalendo per così dire al momento in cui la sua produzione viene pensata e comunicata, dunque andando dove essa si presenta ancora unita al linguaggio. La ritrovata unità tra pensiero e azione non servirà soltanto per alleviare il senso di sconcerto provocato dalla dispersione dei fatti e dei saperi positivi in discipline tra le quali il pensiero fa fatica a ritrovare in un nesso l'ombra di se stesso. Essa ci metterà al centro di un moto creativo in cui il prodotto non si pone contro il suo produttore ma offre testimonianza anche dei molti e spesso contraddittori suoi poteri e interessi.

L'affermazione della tecnologia corrisponde a un'espansione del campo del possibile,e quindi degli scopi realizzabili dall'uomo, dell'ambito entro cui sperare con successo; dunque a una maggiore libertà d'azione che vuol dire anche una maggiore libertà.

Ma per arrivare a dimostrare un simile risultato, dobbiamo prima riconoscere ed esaminare una per una le componenti della futura sintesi, dunque rivolgerci ai mezzi dell'analisi, che sono mezzi conoscitivi per eccellenza.

2.2: L'unificazione della scienza e l'affermazione della tecnologia

Stando alla comune convinzione, la spiegazione scientifica inferisce da una o più leggi generali L_1, L_2, \dots circa il regolare ripetersi degli eventi, e proposizioni C_1, C_2, \dots che descrivono le particolari condizioni di fatto osservate, una o più proposizioni particolari relative a cause nascoste di eventi osservati; d'altra parte, nella previsione, date alcune condizioni di fatto e leggi scientifiche pertinenti, si possono desumere gli effetti che ne seguiranno.

Ora, mentre i fatti concreti, come le proposizioni che li descrivono, sono condizionati da contingenze di luogo, tempo, persona e così via, le leggi empiriche vertono su concetti generali. Diventa allora un problema relativo al valore empirico delle leggi rendere evidente come le proposizioni particolari possano venir comprese in quelle generali. Per la teoria del sillogismo il problema inverso, la prova delle proposizioni particolari con quelle universali, in cui consiste propriamente parlando la deduzione, si risolve con l'introduzione di proposizioni medie che facciano da ponte tra il generale delle leggi e il particolare delle proposizioni di osservazione. Le leggi generali, nelle quali sono riassunti i risultati di una scienza, non si applicano ai fatti singolari direttamente (questa pietra che cade, l'acqua di questa pentola che bolle, ecc.), ma soltanto per il tramite di proposizioni intermedie tra le singolari e le generali, quali sono le proposizioni di osservazione espresse mediante concetti medi, concetti contenuti nelle stesse proposizioni generali. Lo si può vedere esaminando la funzione di una qualsiasi legge empirica nell'ordinare fatti osservabili. Talché, la legge di Snell sulle deviazioni che subisce un raggio luminoso quando attraversa un corpo trasparente non parla di vetro, plastica, liquido, ecc. così e così costituiti, come farebbe un normale osservatore che volesse descrivere quanto gli capita di vedere, ma appunto di mezzi trasparenti le cui caratteristiche vengano riassunte nell'unico dato quantitativo dell'indice di rifrazione e prende lo stesso raggio osservato, dalle caratteristiche indeterminate e forse indeterminabili, e ne fa l'oggetto descritto dall'ottica geometrica: il raggio luminoso, in definitiva una linea retta di spessore imprecisato.

Questa traduzione di osservazioni in proposizioni di media generalità è essenziale per poter decidere che un dato assetto di osservabili relativo ad alcuni oggetti coincida con le previsioni o le spiegazioni anticipate dalla teoria. Le proposizioni di osservazione, di regola aventi estensione media, hanno la funzione di portare le contingenze empiriche al livello di generalità richiesto dalla inferenza, sia essa per provare o per falsificare (K.R. Popper, 1970). Esse vanno quindi distinte dalle proposizioni singolari, che riguardano in genere gli enti dati nell'esperienza,

come sono quelle relative al venir in esistenza di qualche evento unico (proposizioni storiche).

L'orientamento teorico tende quindi a semplificare la descrizione dei fatti e procede costruendo alcuni concetti generali con i quali ordinarli secondo un particolare punto di vista. Al contrario, la descrizione completa di un fatto di osservazione di norma potrebbe coinvolgere un numero indeterminato di fattori, tra i quali andrebbero compresi anche quelli attinenti lo stesso osservatore, così e così costituito e variamente intenzionato. L'acqua di questo bicchiere non è un oggetto della fisica più di quanto non lo sia per la chimica o la biologia, tutte discipline con pari diritti di occuparsene. Un fatto si può far rientrare nei quadri di una disciplina soltanto adottando un punto di vista specifico che induca a vederlo caratterizzato in un certo modo e soltanto in questo modo.

Occorre quindi un mezzo per fare "previsioni fondate su conoscenze miste di fatti concreti e di leggi generali appartenenti alle diverse branche della scienza" (R. Carnap, 1958, p. 93), dunque un mezzo con cui descrivere tanto i fatti concreti che i risultati dei diversi punti di vista adottabili o adottati per comprenderlo scientificamente.

L'esigenza di dare una forma linguistica ai fatti concreti fanno di essi qualcosa di più di semplici percezioni individuali: gli enunciati singolari che li esprimono sono di natura sociale, accettabili o rifiutabili soltanto previa una giustificazione, come deve essere se al fatto si vuole attribuire il giudizio di vero o di falso. Giudizi siffatti useranno predicati relativi a caratteristiche direttamente osservabili. Essi, per quanto razionalizzati, ci riportano alla diretta attività percettiva e giudicante dei diversi soggetti in particolari condizioni di tempo, luogo e situazione. Invece i concetti delle scienze empiriche sono costruzioni elaborate per certe specifiche esigenze, espressi mediante termini tecnici definibili sovente gli uni rispetto agli altri e il cui uso corretto si apprende dopo apposito tirocinio. La lingua comune alle diverse scienze dovrà quindi mediare tra queste due opposte esigenze della correttezza analitica e dell'aderenza quanto più possibile fedele al fatto osservato.

Le leggi fisiche, nella loro generalità, si riferiscono a situazioni possibili. Esse possono riferirsi al concreto soltanto il possibile incrocia le condizioni effettive dei processi col concorso di giudizi di percezioni che mediano tra il generale delle leggi e il singolare, e quasi personale, delle percezioni. La descrizione completa della caduta di un grave nell'aria dovrebbe includere tutte le caratteristiche geometriche e fisiche del corpo, la composizione e lo stato dell'aria, la posizione degli altri corpi celesti, le condizioni fisiologiche e psicologiche dell'osservatore, ecc. tra le quali poi ci dovremmo districare in relazione alle nostre conoscenze e ai nostri interessi. La condizione perché la sintesi tra possibilità e attualità ci sia è quindi l'esistenza di un linguaggio comune tanto alle discipline che descrivono relazioni tra concetti quanto alle descrizioni del mondo fenomenico. La divisione del lavoro nel campo scientifico, provocata dal moltiplicarsi delle discipline conoscitive, si palesa come il risultato del desiderio di dominare una

conoscenza in rapida crescita e differenziazione, un bisogno pratico non una necessità derivata dalla logica della scienza. (5)

Ora, si ammette che la conoscenza abbia per scopo l'azione, il fare. A maggior ragione il fare sarà lo scopo della conoscenza sperimentale, una conoscenza deducibile dalle reazioni degli apparati sperimentali. Da qui il naturale passaggio dalle spiegazioni e previsioni alle progettazioni volte a realizzare scopi mettendo all'opera leggi generali in condizioni date, o modificate da noi, salvo che ora nella nuova sintesi fisico-pratica occorra trovare un posto anche allo scopo. Parleremo allora di progettazioni tecnologiche.

R.Carnap, a conclusione del saggio "I fondamenti logici dell'unità della scienza", che già abbiamo avuto occasione di citare, scrive: "Non per nulla l'applicazione delle leggi si risolve soprattutto nella formulazione di previsioni, le quali, spesso, non possono venir fondate sulle conoscenze di una sola disciplina. Così, ad esempio, la costruzione di automobili è destinata ad essere influenzata da previsioni concernenti il presumibile numero di vendite. Ma questo dipende dal soddisfacimento dei compratori e della situazione economica. Pertanto occorre combinare cognizioni relative al funzionamento del motore, agli effetti dei gas e delle vibrazioni sull'organismo umano, alla capacità degli individui di apprendere una determinata tecnica, alla loro disposizione a spendere una certa somma per un dato servizio, allo sviluppo della situazione economica generale e simili".

E aggiunge; "Molte decisioni, sia della vita individuale che in quella sociale, dipendono da previsioni fondate su conoscenze miste di fatti concreti e di leggi generali appartenenti a diverse branche della scienza. Ora, se, come ritengono alcuni filosofi, tra i termini di queste non sussistesse la connessione logica resa possibile dalla omogenea base di riduzione, non vi sarebbe modo di combinare enunciati singolari e leggi di differenti discipline per derivarne delle previsioni. L'unità del linguaggio scientifico è il fondamento dell'applicazione pratica delle scienze" (ibidem, p.92-3).

Il brano ha un significato troppo importante perché l'espressione sintetica in cui si presenta gli faccia adeguata giustizia. Come accennato sopra, una progettazione tecnologica si può descrivere nella forma generale: se vuoi realizzare lo scopo S e sono date le condizioni C, allora devi attivare la procedura P, sequenza di fatti di provata validità, in buona sostanza, gruppi di previsioni controllate da leggi generali. Lo scopo naturalmente non può essere un qualsiasi risultato desiderabile, ma proprio quell'obiettivo compatibile con le condizioni e le procedure tecnologiche disponibili o in qualche modo realizzabili modificando quelle date. Dunque, non ogni preferenza è trasformabile in progettazione tecnologica né tutte le possibilità implicite nella tecnica di una data epoca sono realizzabili e ritenute utili. Occorre quindi intraprendere un complesso lavoro di mediazione tra possibilità rese disponibili dalla scienza e dalla tecnica, e bisogni pratici attuali.(6) La sintesi di elementi così diversi pone un'esigenza di

comprensione che giustifica la chiamata in causa dei mezzi simbolici usati per rappresentarli e inserirli in un discorso coerente. Un risultato va comunque sottolineato: in virtù della comune traduzione cosale, traduzione della cui possibilità siamo assicurati dai lavori logico-linguistici, le leggi empiriche, le descrizioni di mezzi e di scopi incorporate nelle progettazioni tecnologiche, si integrano in una descrizione coerente che è la necessaria premessa per realizzare scopi usando le conoscenze appartenenti alle diverse discipline. Conoscenze oggettive, descritte da apposite forme simboliche, contribuiscono alla realizzazione di azioni volte a soddisfare bisogni specifici, come accade in quelle attività che richiedono l'ausilio di utensili o mezzi tecnologici evoluti, sebbene alcuni aspetti di questi ultimi siano esposti con un'esattezza ignota nelle prime.

La scienza neutrale non penetra nella pratica se tanto la prima che la seconda non trovano un linguaggio comune col quale stabilire le reciproche compatibilità e incompatibilità. Soltanto allora le preferenze, espresse nella forma linguistica adatta, diventano di comprensione generale e formano con le conoscenze tecniche un'unità di pensiero in grado di controllare lo svolgimento della successiva azione realizzatrice. La scienza disponibile diventa applicabile nella pratica solo a patto di poter ridurre i suoi concetti al linguaggio di questa, come accade quando si combinano predicati cosali osservabili e operatori logici, mentre i problemi pratici si risolvono mediante mezzi scientifici se ne parlano la lingua. Alla fine, avremo a che fare con un movimento di pensiero unitario, una sintesi che, nel nome della coerenza, unifica le più rigorose relazioni qualitative e quantitative della scienza con le proposizioni che esprimono interessi. Se le relazioni causa-effetto sono implicite in ogni perseguimento di scopi, nei concetti e nelle leggi delle scienze è implicita una dimensione tecnologica atta a ricordarci ancora il nesso esistente tra questioni di conoscenza e quelle operative. (7)

Conclusione corroborata da quanto si scopre a proposito della già vista struttura logica dei concetti della scienza empirica.

Sia nelle previsioni-spiegazioni scientifiche e nei relativi esperimenti intrapresi in vista della conferma, quindi in qualche modo pianificati, che nelle progettazioni tecnologiche, la coordinazione di mezzi e fini ha come condizione la loro distinzione. Abbiamo accennato al fatto che le discipline particolari fanno conoscere i comportamenti degli oggetti, non in qualità di mezzi, ma dal proprio punto di vista generale e disinteressato. Così, la fisica ci fa conoscere degli oggetti i rapporti che legano tra loro alcune caratteristiche speciali: massa, velocità, tempo, spazio, carica elettrica, temperatura, intensità luminosa e simili. La chimica attribuirà agli stessi oggetti altre caratteristiche e altre ancora ne attribuirà la biologia. Questo vuol dire che un oggetto in sé non appartiene in modo esclusivo a nessuna di queste discipline e una sua descrizione potrebbe usare termini della lingua comune come quelli disciplinari, secondo l'orientamento e le conoscenze degli osservatori. Come vedremo meglio in altra parte del nostro

lavoro, l'atto della decisione ha come premessa la sintesi di tutte queste dimensioni conoscitive facilitata dalla loro comune espressione linguistica, un esito non spiegato dal positivismo analitico. (8)

Quando uso un microfono, non mi preoccupo di come è stato costruito e funziona, ma desidero farmi sentire meglio e comunicare il mio pensiero a una vasta platea e giudico l'efficacia dello strumento in relazione a questo scopo. Certamente, la sua costruzione è il risultato del lavoro congiunto di numerosi specialisti: fisici, chimici, ingegneri, economisti ed eventualmente, altri ancora, tutti accomunati dall'intento di costruire un dispositivo capace di aumentare il volume della voce umana, di riprodurre il più fedelmente possibile le caratteristiche, ben sapendo che, senza un tale movente utilitario, percepibile da tutti, difficilmente ci si impegnerebbe in un lavoro comune per progettare e produrre il manufatto. Come risultato, un processo produttivo, comprendente ideazione, progettazione, discussioni, calcoli, tutti finalizzati alla realizzazione di un unico intento, può fare uso di saperi disciplinari più diversi in funzione di mezzi, ma senza unità d'intenti di tutti i partecipanti, che evidentemente non può essere motivata esclusivamente dalle conoscenze specialistiche eterogenee le une alle altre, non si troverebbero le ragioni per cooperare in un'attività che va oltre le competenze individuali. La cosa si definisce e viene al mondo in virtù della sintesi dei bisogni che potrebbe soddisfare e delle conoscenze relative ai mezzi occorrenti per realizzarla.

Quando si decide di usare un mezzo per portare a termine un compito pratico, come ad esempio raggiungere con la propria voce un vasto uditorio, non si ha in generale necessità di risalire ai saperi settoriali che il primo incorpora, ma ci si può limitare a mettere a frutto quelle possibilità d'uso implicite nelle sue caratteristiche. In effetti, essendo costruito con lo scopo di soddisfare utilità, la cosa aderisce anche alla logica delle utilità e decisioni umane, diversa e più particolareggiata e flessibile di quella rigorosa impiegata dalle conoscenze disciplinari che vi sono incorporate. Se fra queste due logiche non esistesse la possibilità di qualche relazione, ci ritroveremmo alla fine con interessi impossibili da soddisfare o con conoscenze di possibilità che rimarrebbero sempre confinate nell'astrazione. (9)

3.2: La tecnologia come conoscenza di possibilità operative

La tecnologia ammette il valore predittivo delle leggi naturali e ne fa possibilità operative mediante le quali realizzare scopi ritenuti di qualche utilità. Esplicitando gli elementi logici impliciti nei concetti e leggi delle scienze, rende questi ultimi omogenei alle intenzioni pratiche e le coordina all'interno di scopi. Il compito verrà assolto con una ricerca su intenzioni e mezzi congiuntamente, da effettuare con un completo apparato di concetti in cui sono chiariti tanto la natura dei bisogni che le possibilità implicite nei secondi. Quindi, non useremo la locuzione

solita di “applicazione della scienza alla pratica”, alla produzione di utilità al fine di soddisfare bisogni, quanto della possibilità di una riduzione di questi e dei mezzi alla loro comune struttura logica. In ogni caso, se la condizione per l'esistenza di una tecnologia si trova nella riducibilità delle scienze a una base unica di predicati osservabili, come viene messa in luce dall'indagine logica, esprimendo tanto i suoi concetti quanto gli scopi e le condizioni di fatto in cui si opera nell'unico linguaggio dei predicati cosali osservabili e operatori logistici si stabiliscono le premesse per quelle coordinazioni tra mezzi e scopi che sono indispensabili condizioni per venire alla decisione e all'azione. Alla fine, l'atto pratico complesso che impiega risorse tecnologiche per realizzare scopi pratici sarà valutabile tanto sotto l'aspetto della corrispondenza allo scopo dei mezzi usati, di cui si potrebbe parlare come dell'efficacia dell'azione, quanto dei tempi e modi di realizzazione, come dei bilanci costi-benefici, ecc. con cui valutare la sua efficienza. In merito a questi ultimi, si può appena ricordare che i costi riguardano i mezzi impiegati mentre i benefici attengono alle valutazioni dei risultati, al valore da accordare alle preferenze. La tecnologia impiegata nella realizzazione di un obiettivo consiste in un raccolta di possibili mezzi, a loro volta da vedere come scopi realizzati di precedenti azioni strumentali. Se anche i mezzi vanno visti come scopi, sebbene realizzati in una precedente fase dell'attività, si conferisce al mondo dell'agire quell'unità assoluta che la concezione dei mezzi dati prima e fuori del decorso d'azione sembrerebbe interrompere.

Ma su questo si tornerà a parlare più avanti.

Sopra abbiamo potuto seguire il sorgere e l'affermarsi della tecnologia a partire da una considerazione unitaria delle scienze empiriche resa possibile dall'analisi dei loro concetti in predicati cosali osservabili connessi con operatori logici. Tuttavia, il moto reale è più complesso, dal momento che la tecnologia evolve anche per venire incontro a bisogni pratici che si determinano oltre l'orizzonte della scienza e con cui questa deve fare i conti. Dopotutto, il bisogno di disporre di motori in grado di azionare i più diversi e utili congegni, non è nato con la macchina a vapore ma con l'uomo stesso e la storia trasmette la serie dei tentativi, più o meno coronati da successo, con cui si è cercato di soddisfarlo (C. Mackechnie Jarvis, 1994, vol. 5, Cap. 9). Se la tecnologia si costituisce sviluppando le possibilità operative implicite nei risultati scientifici, la sua trasformazione in mezzi utili per soddisfare interessi pratici la porta a fare i conti anche con bisogni non più soltanto esperiti ma anche con quelli possibili, dunque più o meno razionalizzati e coscienti. In effetti, essa trasforma i bisogni nel momento stesso che ne avvia la soddisfazione poiché questi potranno trovare le possibilità tecnologiche adatte a realizzare le specifiche utilità soltanto attraverso la loro trasformazione in scopi determinati. La varietà degli interessi individuali non consente la loro immediata soddisfazione con i mezzi sviluppati nel mondo sociale a causa della natura essenzialmente intuitiva dei primi e mediata, culturale, dei secondi.(10) Al contrario dell'individuo che spesso vive i suoi desideri

nell'immaginazione, dove li può soddisfare senza sforzo, i bisogni sociali sono tali perché già diventati scopi mediati dalla comunicazione sociale dove sono valutati in relazione alla possibilità della loro soddisfazione, valutazione che implica la considerazione di rapporti sociali insieme a quella delle risorse disponibili.

Contribuendo a creare oggetti con poteri programmati per soddisfare bisogni, la tecnologia non può limitarsi a perseguire la ricerca di un sapere obiettivo, ma deve includere anche l'attitudine a combinarsi con quelle forme della volontà sociale determinate dalla ricerca della soddisfazione di bisogni e che cambiano al mutare di questi.

A loro volta, le potenzialità pratiche della scienza sono troppo numerose e indeterminate nella loro formalità per esprimere chiare e univoche indicazioni sulla loro utilizzazione. Esse si trasformano in realtà quando sono intersecate da interessi specifici, intersezione realizzata mercè l'opera di una figura speciale del mondo moderno, quella dell'imprenditore, dell'uomo che ha presente, accanto alle conoscenze delle possibilità tecnologiche, che egli non mette in dubbio, i bisogni della società, i mezzi di cui questa dispone per soddisfarli e il valore che attribuisce tanto ai primi che ai secondi. Conoscitore della dialettica tra mezzi e fini, vede nelle teorie conoscenze non problematiche, gravide di possibilità pratiche, e in questo si distingue dallo scienziato. Il suo scopo è mobilitare una somma di mezzi capaci di soddisfare bisogni sociali e per questo precisabili per via di uno studio specifico. Facendo riferimento a bisogni sociali prima che individuali, si viene a intendere bisogni passati attraverso le forme di quella comunicazione in cui sono mediati, e in qualche misura condivisi, interessi, obiettivi, mezzi, valori. In ogni caso, i mezzi tecnologici non modificano la struttura generale dell'azione volontaria, innervata di mezzi e fini, ma ampliano il dominio dei fini ritenuti possibili.

Studi di questo genere, che affrontano la dimensione pratica dei risultati della scienza, ossia, la sua attitudine a risolversi in valori utilitari ed economici, non sono di competenza esclusiva dell'imprenditore. Lo stesso tecnologo, l'esperto circa le possibilità dei mezzi tecnici disponibili, non si limita ad applicare i risultati di una scienza sviluppata nei laboratori a una pratica in sé inconsapevole, ma promuove lo sviluppo di possibilità tecniche appena intuibili nella scienza costituita. Tuttavia, per arrivare a prodotti di vera utilità pratica, la conoscenza delle possibilità non è sufficiente e va integrata con un sapere di altro genere, riguardante i bisogni vivi nella società e degli sforzi che essa è disposta a sopportare per soddisfarli, un sapere che è dell'imprenditore, dell'organizzatore dei fattori produttivi e non del tecnico.

Riservandoci di tornare più avanti sull'argomento, per ora ci limitiamo ad affermare che il contributo dell'imprenditore, di colui che unifica teoria e pratica, dovrebbe vedersi come una duplice esplicazione: quella di una pratica che, sviluppando i propri elementi teorici, acquista il potere di conseguire obiettivi prima appena immaginati; oppure, quella della graduale evoluzione di elementi pragmatici impliciti nelle teorie che possono confluire in una pratica sociale. Sotto

quest'ultimo riguardo, già l'esperimento scientifico, impossibile da concepire senza l'impiego di elementi tecnologici, può contribuire a metterci sulla strada giusta.

4.2 La dimensione tecnologica dell'esperimento scientifico

Questa relazione essenziale tra bisogni e risorse con cui soddisfarli trasforma ogni realizzazione di scopi in un esperimento conoscitivo perché posto un scopo, non possiamo mai essere sicuri che esso verrà realizzato come voluto, o che i mezzi e le condizioni reagiscano nel modo previsto

Si è già avuto modo di notare che se l'osservazione pura e semplice mette innanzi, in tutta la loro varietà e mutevole indeterminatezza, i fenomeni del mondo naturale, il giudizio opera una selezione e concentra l'attenzione su alcuni loro aspetti piuttosto che su altri, privilegiando quelli in relazione agli interessi dell'osservatore. Soltanto l'esperimento metodicamente condotto (isolamento dei fattori da studiare dagli altri ritenuti non problematici o di disturbo, enunciazione delle ipotesi da assumere a guida della ricerca, dimostrazioni a partire da queste di proposizioni controllabili, loro corroborazione mediante il confronto con osservazioni) potrà alla fine dare conforto alle nostre aspettative, o renderci edotti della loro infondatezza. Ora l'esperimento comporta sempre il concorso di due ordini di problemi: uno riferibile a eventi che si verificano in virtù di rapporti interni ai poteri delle cose e quindi senza il concorso evidente della nostra volontà; un altro riferibile invece a scelte subordinate a condizioni di vario genere, ad interessi più o meno consapevoli, come la natura delle risorse a disposizione, ciò che ci si propone di ottenere dalla ricerca, e così via.

Nel più comune fatto fisico osservato, serva come esempio ancora la caduta della pietra, agiscono poteri naturali relazionati da leggi rigorose che sembrano imporsi da sé e rispetto alle quali all'osservatore non rimane altro che prenderne atto. D'altra parte, i poteri naturali agiscono in condizioni che possono variare senza tener conto della gravità e senza le quali la pietra non cadrebbe come in effetti cade. Così, nella caduta della pietra non entra soltanto la forza gravitazionale originata dalla Terra, perché vi intervengono anche lo stato dell'aria, la posizione degli altri corpi celesti, ecc. come anche la sua posizione iniziale, la velocità impressa al momento del rilascio, la sua forma e così via, condizioni che entreranno o meno nella descrizione del processo osservato a seconda della loro creduta rilevanza, ma che alla fine diventano parte integrante del particolare fenomeno naturale sotto esame. (11)

Nello stesso modo, anche nell'esperimento dove gli eventi dovrebbero svolgersi lasciando libere di agire le forze naturali, gli interessi dello sperimentatore si materializzano nello scopo della ricerca, nell'impiego di certi mezzi tecnici invece che di altri, nell'indirizzo che viene loro dato, nelle condizioni attribuibili ad influenze di fattori rimovibili o modificabili a volontà dalla

sperimentatore. (12)

D'altra parte, i materiali che il ricercatore mette all'opera nei suoi esperimenti sono il prodotto del lavoro sociale, risultati del progresso tecnico raggiunto da quella società in una data epoca, hanno un costo da sostenere. La ricerca naturalistica quindi non si riduce a intuizioni individuali del contenuto racchiuso nel libro della natura, ma implica un vasto concorso di risorse sociali, inevitabilmente determinati dallo sviluppo storico. E' questa complessità dell'esperienza metodica della scienza, più propriamente chiamata esperimento, che ne fa qualcosa di più dell'osservazione e registrazione di fatti, esprimendo una dimensione storica e sociale oltre che intuitiva e conoscitiva. Essa testimonia altresì della presenza di un'articolazione interna all'esperimento in quanto l'adattamento di tutti questi fattori distinti tra loro, condizione necessaria perché possano concorrere all'esito atteso, corre parallelamente all'adattamento reciproco delle idee che permette di rilevarlo.

Insomma, l'esperimento metodico è tutt'altra cosa di una percezione fissata in un giudizio ed eventualmente chiarita mediante l'argomentazione verbale, ma rivela una molteplicità di conoscenze ed interessi che soltanto un'organizzazione pertinente può trasformare in azione dotata della necessaria coerenza. Se nella sua progettazione ed esecuzione entrano in scena numerosi e distinti saperi, tuttavia riconducibili ad unità per via delle analisi logistiche descritte sopra, in quanto nei grandi programmi di ricerca sperimentale poco può essere lasciato al caso. Preparata da quanto accomuna le diverse discipline, essi sono riconducibili ad unità dallo stesso scopo comune perseguito e dalle condizioni generali in cui si svolgono. In questo, i programmi di ricerca sperimentale non si comportano diversamente dai sistemi di produzione a fondamento tecnologico. E a ragione, perché un programma di ricerca non si riduce a semplice tentare e osservare, in cui si impiegano gli occhi e le mani dello sperimentatore, ma si serve del concorso dei saperi e volontà di molti, di mezzi tecnologici non meno di quanto la tecnologia impieghi conoscenze scientifiche.

La possibilità di scelta delle condizioni caratterizzanti un esperimento introduce quindi nel rigido mondo della necessità naturale un elemento in larga misura volontario, condizionato da risorse e interessi di individui e di gruppi. In presenza di tanti motivi concorrenti alla realizzazione di un compito unico, diventa importante la pianificazione delle attività, un campo nuovo dove la relazione causa-effetto deve cedere il posto anche ai motivi che governano le scelte, siano queste effettuate dai singoli che dai gruppi operanti all'interno di organismi sociali più vasti. La richiesta di una lettura del tutto obiettiva del libro della natura, avanzata a suo tempo dai fondatori della scienza fisica, non rientra nelle possibilità di un essere interessato e condizionato qual'è l'uomo. Egli non può evitare di essere parte in causa nella ricerca, il cui svolgimento resta in larga misura determinato dagli interessi che vi porta, dalle risorse di cui può disporre. Così, mentre tende a qualche scopo, entra in rapporto col mondo alieno della natura,

conosce e si conosce.(13)

D'altra parte, se le conoscenze disciplinari sono costruzioni metodiche, formali, con le loro qualità le cose suscitano le più diverse e anche opposte sensazioni.(14) La mediazione è effettuata dal giudizio, nel quale una percezione, un fatto di sensibilità individuale, diventa oggetto di comunicazione sociale. Se dalla parte del versante sociale i giudizi nascono per venire scambiati, criticati, accettati o respinti e sono sotto la giurisdizione del principio di non contraddizione, dal lato del loro riferimento essi debbono pure corrispondere ai fatti procurati dall'osservazione. (15)

Il risultato di tutte le precedenti considerazioni è che la spiegazione di un evento fisico implica sia una dimensione pratica, storica, che relazioni oggettive su possibilità, affermazione suffragata da innumerevoli esempi offerti dallo svolgimento della scienza sperimentale. Un esperimento eseguito nel XXI secolo avrà poco in comune con uno portato a termine nel XIX, benché si parli dello stesso fenomeno fisico. E' cambiata nel frattempo la conoscenza di fondo nella quale l'evento s'inquadra e che gli conferisce un significato piuttosto che un altro. Sono cambiati altresì oggetti e dispositivi adoperati, costruiti per lo più mettendo a frutto i risultati delle stesse scoperte scientifiche da spiegare e delle altre che le hanno accompagnate o seguite.

All'inizio del XIX sec., con esperimenti conservati negli annali della scienza sperimentale, si poté osservare il movimento reciproco di un magnete e un filo percorso da corrente, nonché quello di due conduttori adiacenti sempre percorsi da corrente, un effetto contenente in embrione molti dei futuri sviluppi relativi alla costruzione dei motori elettrici a corrente continua.(16) I materiali usati nell'apparato sperimentale, le batterie che erogavano le correnti, gli strumenti che servivano a rivelarle e tutte le altre utilità messe all'opera, nonché i materiali impiegati, erano quelli disponibili all'epoca, risultati del sapere sperimentale e teorico quale si era venuto a configurare sino ad allora, nonché del lavoro di costruttori, ingegneri e artigiani dell'epoca. I nuovi esperimenti contenevano in embrione i futuri sviluppi della scienza elettrica, che certamente balenarono nella mente di scienziati e tecnici, ma per arrivare a risultati praticamente efficaci occorreva una conoscenza più dettagliata e profonda dei fenomeni elettrici. Il progresso in questa direzione venne segnato dal lavoro di Ampère. Ora, sebbene al grande fisico riuscisse, con la famosa formula integrale, ad offrire un quadro sintetico di tutte le esperienze che implicano interazioni dinamiche tra conduttori attraversati da correnti continue, e tra queste e magneti, non per tanto il suo intento era di ignorare i risvolti sperimentali e pratici del suo lavoro.

Al contrario, astraendo dalle circostanze delle esperienze originali, la sua formula aveva lo scopo di far comprendere tutte le esperienze simili, quelle passate e altre immaginabili a partire dalla sua scoperta, oltre che dare una spiegazione circa l'origine del magnetismo, un fenomeno sino ad allora apparso circondato da un alone di mistero e magia. La formula,

mentre spiegava l'origine e i caratteri delle forze sviluppate tra correnti, indicava anche a tecnici e ingegneri la strada da percorrere per costruire quelle apparecchiature elettrodinamiche di cui si cominciava ad avvertire la necessità e la portata nella pratica industriale. In questo caso, come in tutti gli altri che vedremo, l'astrazione teorica, lungi dal far perdere il contatto con la pratica, aiuta a ritrovare quelle generalizzazioni unificanti campi fenomenici ritenuti assai distanti tra loro e senza nulla in comune.

Alle scoperte di Ampère possiamo aggiungere quelle di Faraday, a cominciare dalla più famosa che gli permise di rilevare gli effetti dell'induzione elettromagnetica: al movimento relativo di un magnete e un conduttore di forma adatta si accompagna in quest'ultimo la generazione di una corrente elettrica, effetto che ha dato l'avvio alla costruzione di generatori di corrente più potenti e pratici delle batterie voltaiche, con ripercussioni decisive sul mondo della tecnica e dell'industria. Anche in questo caso, il ponte che fa passare da un'applicazione a un'altra è una formula matematica, integrale o differenziale, la quale, nella sua formalità, può descrivere nel modo più generale le condizioni da realizzare perché il fatto previsto sia osservabile. (17) Da alcuni fatti osservati in laboratori francesi e inglesi all'inizio del XIX sec., e grazie all'effetto astratto di ben costruite espressioni matematiche, si giunge così ad industrie sparse nel mondo che sono grandi fatti economici, sociali e politici. La scienza sperimentale influenza la prassi della quale reca in sé i germi, amplificandone gli orizzonti e, nel contempo, preparando la realizzazione delle possibilità in precedenza riconosciute. (18)

5.2 Unità di scienza e tecnologia.

Il positivismo crede nell'esistenza di una base empirica di predicati cosali osservabili, sulle cui combinazioni costruisce, mediante operatori logistici, costruisce concetti e leggi. Una simile fiducia gli deriva dalle rigorose relazioni che riesce a stabilire tra questi predicati, proposizioni per le quali si può enunciare un criterio di verità (o significato) avente nello stesso tempo avente rigore logico ed empirico. Ma si scopre subito che l'idea di poter fondare una teoria su una certezza derivata dai fatti stessi riposa su un'illusione perché quanto viene ritenuto un puro dato di osservazione si costituisce col contributo di teorie e assunti impliciti od espliciti dovuti ad aspettative dell'osservatore che inducono a vedere certe cose e a trascurarne altre, indotto in ciò dall'abitudine o dalla sua costituzione fisiologica, da interpretazioni personali, da pregiudizi propri o condivisi con la comunità alla quale appartiene.

L'esperienza, nel suo stretto significato psicologico, non può né confermare né smentire una proposizione perché quest'ultima ha sempre estensione universale, mentre la prima si riferisce necessariamente a casi individuali, unici, irripetibili (K.R. Popper, 1970, p.101). La conoscenza del mondo non penetra in una mente passiva per la comoda via dei sensi, e l'induzione, di per

sé, non è in grado di farci apprendere alcunché in quanto lo stesso principio di causa che dovrebbe giustificarla resta sempre da dimostrare.

Se l'esperienza attinta con i sensi è in qualche modo irriducibile al giudizio e all'argomentazione, e soltanto proposizioni possono confermare o smentire altre proposizioni, resta il fatto che se una proposizione empirica, di contenuto particolare, non può venir adoperata per confermare una generale, può benissimo servire per confutarla, essendo a ciò egregiamente predisposta la regola del *modus tollens*. Perciò non la conferma ma la falsificazione, la ricerca di prove in contrario a una teoria piuttosto che di quelle in appoggio, deve guidare la ricerca della conoscenza. La falsità di una teoria è attestata quando in alcuni punti è contraddetta dall'esperienza. Se una teoria, falsificabile in via di principio, di fatto resiste al confronto con proposizioni di esperienza, allora rifulge pienamente, con il suo carattere empirico, la sua accettabilità provvisoria, almeno come ipotesi sulla quale tentare ulteriori verifiche se non come costruzione provata definitivamente. La teoria che si ritenesse inconfutabile, superiore ad ogni smentita dei fatti, non avrebbe carattere empirico ma sarebbe da annoverare tra i vaneggiamenti della metafisica o della superstizione (K.R. Popper, 1972, pp.62-3). Ne emerge la sin troppo nota l'immagine popperiana di una scienza senza fondamenti stabili, ma eretta su palafitte gettate in una palude della quale non arrivano a toccare il fondo, perché qui la si ricordi soltanto. La teoria migliore relativa a un dato problema è quella che per il suo maggior contenuto empirico, o maggiore aderenza alla realtà, pur correndo in principio più rischi di altre di venir falsificata, nei fatti non lo viene. Lo scienziato critico non mira a fondare le sue idee su presunte basi di dati ma esamina scrupolosamente le teorie disponibili e fissa la lancetta della sua accettazione su quella che, in principio più esposta alla smentita dei fatti, ne viene invece corroborata.

Alla chiusura analitica e positivista della base empirica propria dell'ingegnere, Popper oppone l'idea di un mondo ostinatamente aperto, effetto dalla stessa disposizionalità dei termini della base, che è la concezione dello scienziato inventivo. Da qui l'eterna provvisorietà congetturale delle nostre costruzioni teoriche, tutte esposte all'urto di fatti allo stato imprevedibili. Teorie falsificate nel senso di Popper non vanno ripudiate definitivamente perché anche le esperienze falsificanti, in quanto descritte da proposizioni condizionate da assunti e teorie il più delle volte implicite, possono a loro volta venir reinterpretate e quindi da potenziali falsificatrici della teoria venire da queste a loro volta dimostrate false, circostanza che finisce per rinforzare la teoria di partenza. L'esempio delle così dette prove sull'immobilità della terra, diventate con Galilei e il suo principio d'inerzia, compatibili anche col moto della terra, è soltanto il primo che viene in mente. Infatti, la storia insegna che teorie dichiarate false, ridicole, possono, in altre condizioni storiche, riacquistare nuova vita e tornare in auge.

La scienza va intesa come un tutto unico di fatti imbevuti di teorie e di teorie con propensione

a misurarsi sui fatti, con la regola euristica suprema "escogitare sempre nuove congetture che abbiano maggior contenuto empirico delle precedenti".

La duplice immagine della scienza presentata dal positivismo e dal falsificazionismo sembra venire a una conciliazione all'interno dell'impresa scientifica nel suo complesso dove niente impedisce loro di coesistere. In effetti, le unificazioni del positivismo servono ad inventariare le conoscenze disponibili in un dato periodo storico, da non considerare problematiche nella particolare ricerca in cui si è impegnati, come il punto di vista enciclopedico da esso suggerito sembra voglia anticipare. Il suo obiettivo non è di darci nuove conoscenze bensì quello, più modesto, di organizzare le conoscenze su cui poter fare affidamento quando si inizia una nuova indagine. Al contrario, il falsificazionismo si rivela più efficace sul fronte della ricerca dove si incontrano problemi che resistono al vecchio inventario di conoscenze e metodi. Qui torna utile tentare, avanzare ipotesi, affidarsi a metodi euristici, provvisori e approssimativi, eventualmente da affinare approfondendo le indagini.

Non si fanno inventari di conoscenza per se stessi ma per scopi pratici. Nessuna ricerca può cominciare tutte le volte da zero, senza far tesoro del bagaglio di conoscenze di cui già si dispone come di strumenti utili allo scopo di immaginare nuove spiegazioni in quella propensione euristica che, non escludendo la logica, non esclude nemmeno il ricorso a quei tentativi in nuovi campi che l'immaginazione va scoprendo e la logica può confermare o confutare.

Ma le conoscenze già a disposizione non servono soltanto come mezzi per risolvere problemi conoscitivi nuovi. Quando si attribuisce a concetti e dati una struttura interna dovuta a decisioni prese nella loro costruzione, ci si deve preparare a riconoscere un contenuto pragmatico pure ai concetti e quindi l'unità della conoscenza e della pratica che soltanto un malinteso senso della specializzazione fa ignorare. .

Queste, e altre simili considerazioni, fanno intendere che tra la ricerca tecnologica e quella definita pura, disinteressata, che persegue la conoscenza per se stessa, ci sono soltanto differenze di grado, non di natura ed entrambe si servono di inventari di conoscenze provvisoriamente non rimesse in discussione, ricorrono a tentativi nel mondo del possibile, impiegano risorse economiche, organizzative, richiedendo tutte, oltre alla prestazione logica, capacità immaginativa, duttilità di spirito e perseveranza di fronte alle smentite. Dobbiamo poi alla loro struttura comune la possibilità stessa di coordinarle, come di fatto sono coordinate, perché ogni conoscenza fondata logicamente tende da sé ad organizzarsi in sistemi sempre più estesi e comprensivi.

Nella conversione della conoscenza empirica in possibilità tecniche, i motivi che hanno radici nelle condizioni psicologiche dei soggetti contano meno dei motivi chiariti e riconosciuti dal mondo sociale e relativi agli interessi in gioco in quanto più agevolmente coordinabili con i

concetti impiegati dalla scienza. La conoscenza empirica contribuisce a produrre fatti perché l'aspetto pragmatico, dei concetti, messo tra parentesi nelle trattazioni deduttive, torna a farsi sentire in maniera essenziale.

Le qualità delle cose infatti si rivelano per interessi, energie, poteri di conoscenza e d'azione insieme, inquadrati da determinanti logiche. L'unione di conoscenza e interessi si trova nelle cose stesse alle quali si riferiscono perché le sensazioni che ci fanno conoscere le cose, sono anche motivi d'azione. Ecco il senso profondo del programma riduzionistico, che del resto diventa esplicito quando ritrova nella sua formula la dimensione tecnologica.

I problemi dei rapporti tra conoscenze ed interessi non sono affrontati né dalla conoscenza teorica né dalla tecnologia, in quanto la prima li esclude mettendoli tra parentesi e la seconda si limita a descrivere possibilità operative astratte, puramente pensabili in una data fase dello sviluppo storico della tecnica. Gli interessi di cui si parla nelle questioni di tecnica, hanno a che vedere con la soddisfazione di bisogni individuali nella misura in cui sono condivisi dal mondo sociale, dal suo sistema di valori e conoscenze. In genere parlare di interessi significa introdurre il mondo delle opinioni e dei relativi conflitti, quindi i dibattiti, i compromessi, le vittorie che lo caratterizzano, dove quindi non sono in causa considerazioni di verità e falsità. Nello stesso tempo, si passa da forme di ragionamenti astratti di validità universale, a forme concrete e limitate, come sono concreti e limitati gli interessi.

Nel prossimo capitolo dovremo quindi comprendere come la conoscenza, per sua natura universale e astratta, si riversa nell'azione sociale, nella quale la dimensione razionale recita sempre un ruolo superiore rispetto all'azione individuale.

NOTE al Cap. 2

(1)"...proprio attraverso lo strumento la precisione s'incarna nel mondo del pressappoco; proprio nella costruzione di strumenti si afferma il pensiero tecnologico; proprio per la loro costruzione si inventano le prime macchine precise" (A.Koyré, 1968, trad.it. p.111).

L'incarnarsi della precisione nel mondo del pressappoco attraverso lo strumento scientifico ha il significato di una penetrazione tra il momento concreto, storico, e quello teorico, astratto. non è tutto quanto le dobbiamo. Essa insegna a diffidare delle impressioni immediate dei sensi e dei giudizi emessi sul loro conto, a sopporvi la presenza di nodi, confusioni, scorciatoie di comodo che soltanto un'indagine critica può scoprire e togliere di mezzo.

(2)L'orologio a pendolo, quello a molla, oltre che primi esemplari di precisi strumenti misuratori, si configurano anche come macchine calcolatrici. La loro precisione, germe di ogni successiva precisione, è conseguenza delle soluzioni adottate nel costruirli in cui ingranaggi calcolati si

muovono secondo i rigorosi rapporti matematici esistenti tra i loro diametri e il numero dei rispettivi denti . Essi includono una logica di calcolo automatico, poiché ai dati iniziali impostati dall'operatore esterno quando manovra la vite di regolazione, la macchina fa corrispondere una sequenza di altri dati dipendenti dai primi e calcolati dal suo stesso movimento. Ma se l'orologio esprime una logica di calcolo sui dati immessi dall'esterno,le sue possibilità operative sono limitate dalla struttura fisica dell'intero meccanismo. Questi sono anche i limiti degli strumenti scientifici, delle macchine operatrici e di quelle motrici della prima rivoluzione industriale (R.Betti,1979,p.623 e sgg.). Soltanto grazie ai lavori di Turing possiamo invece rappresentare una macchina in termini di operazioni logiche e sistemi di operazioni logiche in grado di effettuare scelte condizionate. Per queste proprietà, essa può controllare le azioni di un'altra macchina, misuratrice, motrice od operatrice, e realizzare, con la meccanizzazione delle scelte, alcune delle potenzialità implicite nella rivoluzione scientifica(J.N.Crossley ed alt., 1972,p.53 e sgg.).

(3)Se la tecnica prescientifica trova per prova ed errore la soluzione dei suoi problemi, quella improntata ai metodi della scienza, la tecnologia, ha conosciuto molto presto i vantaggi che derivano dal lasciarsi ispirare da una conoscenza sistematica com'è quella della scienza della natura. La "discesa dell'epistheme" dal cielo astronomico nella pratica,conseguenza del nuovo sistema del mondo che vedeva la terra partecipare ai moti e alla natura di tutti gli altri astri,ha trasformato la pratica empirica in attività dominata dalla ragione. Il secolo XX non poteva attendersi di migliorare i processi tecnologici solo dal progresso spontaneo delle conoscenze scientifiche, che non è in grado di controllare; esso ha voluto rendere la stessa innovazione tecnologica il risultato dell'attività programmata di imprese organizzate proprio allo scopo di conseguirla.

(4)Come G. Galilei riconosceva nelle attività pratiche degli artigiani un annuncio e quasi una preparazione all'avvento della scienza, studi storici successivi hanno cercato di precisare meglio questo rapporto, che istituisce anche rapporti tra il lavoro dei pratici e il pensare dei teorici, in precedenza negato. Nei nostri anni, lo storico francese Thuillier(P. Thuillier, 1976, n.63, gennaio) ha potuto riconoscere nei disegni degli ingegneri del cinquecento la presenza di quello spirito di razionalizzazione e di calcolo il cui sviluppo doveva aprire la strada alle grandi innovazioni del secolo successivo. La pratica muove da sé verso una maggiore razionalizzazione dei suoi metodi, in quanto da essa dipende un migliore uso dei mezzi disponibili, la loro maggiore adeguatezza agli scopi, ecc.

(5)L'unità del mondo pratico con quello fisico consegue dalla natura complessa dell'azione volontaria, nella quale confluiscono mezzi, poteri interni alla natura, impulsi impenetrabili alla ragione, e scelte coscienti. Il contadino non impone i suoi scopi alle forze naturali,di cui pur si serve: "I semi germogliano,la pioggia cade,il sole brilla,gli insetti divorano,le stagioni cambiano.

Il suo scopo è semplicemente di utilizzare le varie condizioni: di far convergere le sue attività e quelle energie. Sarebbe assurdo che l'agricoltore operasse senza alcun riferimento a queste condizioni di terreno, clima, caratteristiche della crescita delle piante, ecc." (J. Dewey, 1992, p.154). Il contadino governa le forze naturali per metterle al servizio delle sue decisioni.

(6) La tecnologia prende i risultati della ricerca scientifica e, col loro aiuto, si adopera di venire a capo dei problemi inerenti ai mezzi e alle conoscenze strumentali, necessari per realizzare utilità, operazione nella quale risalta la sua inclinazione alle conoscenze positive, al contrario della scienza che si alimenta dell'ansia di risolvere problemi dovuti ad incongruenze, casi irrisolvibili con i mezzi normali, dubbi, ecc.. Ma con tutto questo, la ricerca della tecnologia non è del tutto agevole, perché i problemi pratici non sono sempre così compiacenti da prestarsi a ricevere i suggerimenti della scienza. Perciò il tecnologo deve prendere il problema iniziale e dargli la forma più adatta a ricevere le prescrizioni della scienza. Difficilmente l'applicazione riuscirebbe senza aver dato prima una versione formale adatta al problema e la scienza fosse quella conoscenza oggettiva che si dice sia. In realtà, il mondo pratico, il mondo dei fatti, è implicito nella scienza attraverso i suoi stessi elementi logico-sensibili.

(7) A causa delle preferenze che impone il continuo ricorso alla discrezionalità, se ne potrebbe concludere, con qualche fretta, che le azioni strumentali siano di una complessità maggiore rispetto alle semplici relazioni causa-effetto. In realtà, anche in queste ultime agisce quella dimensione pragmatica preminente nelle prime. Il perseguimento della conoscenza obiettiva, disinteressata, non si fonda sul nostro disinteresse ma sul nostro interesse per più attendibili conoscenze da assumere come guide dell'agire. Come già visto, dove c'è percezione, ci sono sensazioni di piacere o dolore e, quindi, preferenze, scelte. Così, mentre conosciamo la natura fuori di noi, ci addentriamo sempre più nella nostra natura interna. Anche nella conoscenza oggettiva, perseguiamo un qualche nostro vantaggio personale, non foss'altro quello di non venir smentiti da altri e perdere così la faccia. Si perseguono utilità tanto nelle azioni strumentali che in quelle votate alla conoscenza.

(8) Lo scienziato, il fisico, all'apparenza sembra molto poco interessato alle cose come sono concepite dal senso comune. Egli assume di volta in volta un punto di vista particolare in relazione al quale, e partendo dalle cose conosciute nell'immediatezza della percezione, definisce l'oggetto della sua ricerca, i concetti che a tal fine impiega (movimento dei corpi, spazio, tempo, massa, forza, energia, elemento chimico, acido, e altrettali) e interpreta i risultati che trova. Se, come accade con la teoria della relatività generale, si afferma con Einstein di aver eliminato "l'ultimo residuo di oggettività fisica" attribuita allo spazio, il filosofo deve interrogarsi sul significato di questa speciale oggettività dello spazio eliminata dal fisico. La ricerca particolare così si completa con un lavoro interpretativo che riconduce i suoi risultati alla tradizione filosofica e culturale (E. Cassirer, 1981, pp.42-3).

(9)E' interessante notare che mentre la teoria della conoscenza dell'empirismo classico mette capo a un "Trattato sul governo" (J. Locke), quello fondato sull'empirismo logistico non sappia dare altri frutti che una tecnologia e quindi il sistema industriale. Ciò spiega perché l'International Encyclopedia of Unified Science non abbia avuto la stessa fortuna dell'Encyclopédie e sia rimasta confinata nell'ambito degli specialisti. Il derivare i suoi assunti dalle scienze positive le ha impedito di includere nei suoi quadri tanto il momento degli interessi che quello dell'immaginazione, i veri promotori della conoscenza, come la pur empiristica Encyclopédie riusciva a fare. L'immaginazione è un fatto che causa altri fatti, proprio come fanno le forze naturali.

(10)Che nelle scoperte e invenzioni della scienza sia implicito un contenuto applicativo, contenuto che la successiva ricerca logica evidenzia, è dimostrato con abbondanza di prove anche dalla storia della scienza. Così, dalla scoperta dell'effetto termoionico seguirono l'invenzione del diodo e la scoperta della sua funzione raddrizzatrice della corrente alternata. Da qui, l'invenzione del triodo del quale si compresero in seguito le proprietà di componente essenziale per i circuiti amplificatori e oscillatori, i nuovi sviluppi nel campo della telefonia, il sorgere della radiofonia e dell'elettronica, un intero nuovo settore industriale. Parimenti, scoperte scientifiche fondamentali hanno preceduto l'applicazione anche nel campo nucleare, perché prima sono venuti, a tacere degli altri, i lavori di Chadwick che condussero alla scoperta del neutrone, quelli di Fermi sui neutroni lenti, la scoperta della scissione del nucleo di uranio, la costruzione della prima pila nucleare e solo a seguito di un gigantesco lavoro di ricerca nel campo tecnico, o tecnico-scientifico, i risultati precedenti furono applicati alla produzione di energia elettrica per usi civili. Gli esempi si potrebbero moltiplicare, perché la stessa sequenza si è ripetuta nell'industria dei semiconduttori, dei laser e altro ancora. Tuttavia lo schema, che nei testi di economia dell'innovazione tecnologica prende il nome di modello lineare (C. Freeman, L. Soete, 1997, p.300), non ha validità universale, perché anche la strada inversa, dalla pratica alla sistemazione scientifica, abbonda di esempi, come insegna una scienza del calore (termodinamica) che si sviluppa per meglio comprendere il funzionamento dell'invenzione industriale di Watt. Da qui l'idea di un modello interattivo per l'innovazione tecnologica, un modello che si sappia servire nel modo migliore tanto dei suggerimenti della pratica quanto di quelli impliciti nelle teorie scientifiche (ibidem, p.16 e p. 378).

(11) La legge fisica significa correlazioni di eventi, relazioni di causa effetto, la cui responsabilità appartiene alla natura, anzi, ne costituisce la manifestazione caratteristica. Esse si particolarizzano una volta che siano dati le condizioni iniziali e i parametri caratteristici, stabiliti per decisione dello sperimentatore. La legge fisica (meccanica) infatti, non si limita a descrivere le relazioni necessarie esistenti tra alcune grandezze, come sono quelle del movimento, ma diventa una proposizione descrivente fatti soltanto quando siano date le caratteristiche dei

sistemi di corpi sotto esame nonché le loro condizioni all'inizio del movimento, caratteristiche e condizioni che il sistema riceve dall'esterno e corrispondono a decisioni dello sperimentatore. La legge governa internamente i movimenti dei corpi materiali solo dopo che l'interesse si sia pronunciato con giudizi non solo appropriati ai mezzi dei quali si cerca la collaborazione, ma anche pertinenti agli scopi perseguiti. Perché ciò avvenga, non si chiede che le condizioni percepite dai sensi, e le scelte via via adottate per appropriare i mezzi ai nostri scopi, vengano tradotte nella lingua delle quantità che descrive le variabili relative al movimento. Basta che la traduzione si riferisca soltanto alle variabili che entrano, a vario titolo, nelle equazioni del moto. Delle altre sarà sufficiente darne un resoconto qualitativo, sebbene con tutta la precisione che la loro logica comune richiede. Su questo principio sono improntati tanto l'esperimento fisico quanto quei dispositivi nei quali necessità fisica e destinazione pratica concorrono a definirne la struttura.

(12) Occorre distinguere tra storia interna e storia esterna di una scienza. Mentre la prima si occupa della crescita della conoscenza scientifica oggettiva, naturalmente dopo aver messo in chiaro il significato da attribuire a simili termini controversi, quella detta esterna mira a descrivere le influenze sul progresso scientifico di fattori legati all'ambiente sociale e culturale, allo spirito del tempo, alla psicologia dei protagonisti e così via (I. Lakatos, 1986, pp. 383-5)

(13) Le norme con cui il soggetto prende coscienza della propria esperienza non vanno confuse con le regole tecniche di condotta, regole con le quali un'esperienza precedente condiziona il modo d'agire, specialmente quando sono coinvolti oggetti la cui stabilità si traduce in una naturale standardizzazione delle nostre reazioni nei loro confronti. I comportamenti condensano quindi un sapere pratico necessario per mettere al nostro servizio un ambiente appreso per prova ed errore, riflettendo sui risultati delle nostre azioni e valutandone la corrispondenza agli scopi, ovvero, in appositi processi educativi o nei rapporti sociali traducibili in giudizi comunicabili. Benché tendenti a stabilizzarsi sulle esigenze poste dall'ambiente, i comportamenti sono modificati dai problemi, sempre particolari e condizionati, che aiutano a risolvere.

(14) Siccome il linguaggio è segno delle idee, e queste provengono dalle cose, la ricerca di un ordine nel linguaggio deve condurci a percepire, oltre il velo delle nostre fantasie, l'ordine delle cose. Purtroppo, non esiste nessuna legge che associ un termine a un oggetto, o una proposizione a uno stato di cose. Il discorso può mancare di cogliere il suo oggetto, e, invece di parlare del mondo, può ridursi ad esprimere solo le proprie idiosincrasie personali. Occorre dunque verificare che il mezzo espressivo sia adeguato al credito che diamo alle affermazioni di verità e, se questa viene trasmessa inalterata da proposizione a proposizione, come si ammette avvenga nelle dimostrazioni.

(15) La logica, che si muove nella chiarezza delle sue leggi e si estende sino a comprendere tutto l'universo del possibile, deve arrestarsi ai confini di questo. Non rientra nelle sue

prerogative comprendere come avvenga il transito dal fantastico, che ignora considerazione di possibilità o impossibilità, al possibile e nemmeno perché alcuni possibili sono scelti a preferenza degli altri e preparano le realizzazioni fattuali. Mondi così diversi, come quello dell'immaginazione e del reale, che si trovano ugualmente oltre i confini del possibile, le rimangono inaccessibili. I messaggi provenienti da questi mondi sono scritti in una lingua che il possibile non è in grado di comprendere. La potente logica, regina incontrastata nel mondo del possibile e del necessario, resta muta se interrogata su questi argomenti. Certo, può ripetere, con la consueta sicurezza, che oltre tale confine si stende il regno di idee oscure e confuse, senza valore, indegne di venir prese in considerazione. E se le chiediamo di giustificare questi assunti, ci ricorda le sue prese di posizione, indirizzandoci a guardare i suoi ben costruiti reticoli, immagini e repliche di altri reticoli, all'infinito.

(16) Pensiamo alla ruota di Barlow, messa in movimento dall'interazione di una corrente che l'attraversava in senso radiale e un magnete che agiva in senso perpendicolare al suo piano. Essa fa certamente pensare a un motore elettrico, ma solo pensare, ossia, ne suggerisce la possibilità, perché per arrivare a una macchina di qualche uso pratico occorre sviluppare ancora da venire, a cominciare da quelli relativi alla sorgente di elettricità sufficientemente potente e durevole per alimentarlo. Questo lavoro di sviluppo, a cavallo tra la scienza e gli interessi pratici, è proprio della tecnologia.

(17) Una prova ulteriore che le divisioni pratiche non vanno confuse con le distinzioni razionali in una realtà unitaria, la si trova restando nel mondo dei fenomeni elettromagnetici, la cui descrizione matematica completa si deve a Maxwell, il quale si appoggiò a considerazioni teoriche per dedurre il suo sistema di equazioni. La dimostrazione della correttezza della previsione ondulatoria che implicava si ebbe con l'esperimento di Hertz sulle onde elettromagnetiche il quale, oltre ad accreditare le equazioni di Maxwell, si può vedere come fatto pratico: la ricezione del segnale da parte del ricevitore avvisa che l'emittente è in attività perché così ha voluto lo sperimentatore. Il risultato dell'esperimento, la trasmissione di un segnale tra punti distanti dello spazio, è più che l'osservazione di un evento naturale e fa intravedere la possibilità di trasmettere informazioni tra luoghi anche molto distanti, una volta che fossero state tradotte in un codice adatto e l'apparecchiatura sviluppata nella direzione giusta. Perché da questa possibilità di comunicazione nascesse un dispositivo in grado di mettere in contatto due persone, e nelle condizioni da queste ritenute utili, occorre superare numerose difficoltà non afferrabili soltanto con la teoria. Esse saranno risolte da una ricerca teorica e tecnica che farà di tutta la Terra un laboratorio nel quale i segnali possono viaggiare da un punto all'altro e nelle condizioni di chiarezza, sicurezza, economicità che il primitivo esperimento di Marconi non poteva ancora avere.