

4:SOGGETTO ED OGGETTO NELLA FORMAZIONE SCIENTIFICA

A.Romano

1:La scienza come disciplina scolastica.

Le materie scolastiche pre universitarie, qualificate come scientifiche, sono il risultato di complesse mediazioni tra generali esigenze di rigore logico, evidenza empirica, tendenze psicologiche proprie dei soggetti appartenenti alle diverse classi di età, il tutto nel quadro di concezioni totali sulla conoscenza e sulla persona. A dare poi adeguato orientamento alle attività didattiche provvedono apposite delimitazioni di campo che, scoprendo il genere al quale appartengono le cognizioni di quella disciplina, ne fissano nel contempo i caratteri differenziali e ne circoscrivono il contenuto. Una disciplina particolare sarà allora costituita tanto dalla natura degli argomenti esposti, quanto dal metodo adottato per la costruzione dei suoi concetti e dalle procedure adottate per convalidare le sue proposizioni. A questa esigenza interna, se ne aggiunge un'altra di tipo amministrativo, allorché una disciplina acquista l'onore e l'onere di trasformarsi in materia scolastica e ricevere un codice identificativo suo proprio onde venir maneggiata dalle gerarchie senza pericolo di confusione.

Insomma, le esigenze della sua trasmissione impongono che, in sede prettamente didattica, una disciplina scientifica al rigore logico della costruzione aggiunga un'attenzione alla dimensione psicologica di un soggetto in sviluppo, caratterizzato da tendenze e risorse conoscitive e interessi sovente del tutto personali. Talché, stando così le cose, il bisogno di semplificazione e di adattamento degli argomenti svolti alle capacità di apprendimento dello scolaro non può non costituire una delle principali preoccupazioni dei testi scolastici, i quali, oltre alla logica dell'argomento, hanno l'occhio rivolto al linguaggio, un linguaggio capace di descrivere e svolgere contenuti sempre più particolari e, nello stesso tempo, razionalizzabili e passibili di assimilazione da parte dei giovani allievi. (1) La circostanza non impone al processo didattico di limitarsi solo a valorizzare le conoscenze proprie del giovane, insomma a fare opera di conservazione, bensì di concorrere allo sviluppo di quelle latenti e prossime alla maturazione. Tecniche linguistiche, accorgimenti redazionali, sostegni visivi sono messi in opera per contestualizzare argomenti disciplinari spesso presentati come aventi natura particolare onde renderli attraenti per il giovane.

=====

(1) Per comprendere il senso dell'affermazione, va precisato che, nella Scuola Media, il ricorso al metodo descrittivo e l'impiego esteso di mezzi verbali fondati sul linguaggio comune, sebbene sotto controllo di una logica in formazione, porta a obliterare i confini che separano le scienze fisiche e chimiche da quelle biologiche o, in generale, naturali. E scienze naturali, fisiche e chimiche è il nome preso dalla disciplina relativa, una disciplina che sembra svilupparsi spontaneamente dalle comuni attività percettive e verbali del ragazzo. Nella Scuola Superiore, la separazione della scienza della natura in discipline particolari è segnata dall'uso metodico, e non più occasionali, di tecniche matematiche. Il passaggio dalla scienza naturale della Scuola Media alle discipline individuali del grado superiore di studi è caratterizzato da un processo di approfondimento continuo che, dai concetti espressi verbalmente e fondati sull'attività sensibile e su una logica verbale, giunga a comprendere le discipline nella loro individualità, nella quale spesso le tecniche matematiche recitano un ruolo non secondario.

In quanto alla questione se la storia di una disciplina scientifica possa contribuire al suo apprendimento, la discussione tra i competenti continua senza addivenire a una qualche conclusione definitiva.(2) In ogni caso, ripercorrendone le fasi dello sviluppo, facendone quindi la storia, non si può non constatare come essa non consista della registrazione di definitivi trionfi della verità sull'errore, quanto piuttosto nella graduale correzione di precedenti errori, in un'interazione continua con le forze economiche, i mezzi tecnici a disposizione della società, i giudizi e i pregiudizi dominanti in un'epoca, un paese o una classe. Perciò la storia insegna, e non può a non insegnare, che una disciplina non va dissociata dai problemi che hanno contribuito a forgiarne i caratteri peculiari, e, si può dire, la definizione del suo oggetto e dei metodi pertinenti. In questa indagine sulle forze che ne hanno promosso l'evoluzione, la disciplina manifesta la sua propensione al cambiamento, nel quale concorrono fattori sistematici interni e fattori esterni, una complessità che soltanto uno studio dalle prospettive più generali può dominare.(3)

L'individuazione dei mezzi linguistici adottati da una disciplina scolastica, la comprensione della sua organizzazione logica e dei suoi mutamenti nel tempo, ne fanno comprendere le tendenze evolutive in relazione allo sviluppo delle forze intellettive crescenti dell'allievo e contribuiscono alla sua formazione. Una simile richiesta rivolta a discipline impegnate in un compito sistematico, come sono quelle scientifiche, sarebbe difficilmente soddisfatta dai soli contenuti, se l'organizzazione disciplinare non possedesse già di per sé quei caratteri di intrinseca razionalità sui quali far leva nell'impostare un programma di insegnamento- apprendimento.

Nella Scuola Superiore, i testi delle discipline scientifiche esordiscono comunemente con una precisazione sulla natura dei contenuti da trattare dato il metodo di indagine adottato, come si distinguono dalla massa caotica degli altri eventi e della cui importanza lo studente si rende presto conto perché l'impara a memoria. La concisa formazione linguistica della definizione, se contiene in germe i futuri sviluppi ai quali essa è compatibile, ne rappresenta anche un'anticipazione e un riassunto utile per conoscere il posto della disciplina in un quadro conoscitivo più vasto. La definizione iniziale pone una esigenza d'ordine, di sistema, funzionale al rigore dell'esposizione disciplinare.

=====

(2) M.G. Ianniello, C. Tarsitani: Storia della scienza, epistemologia ed insegnamento scientifico, in: Conoscenza scientifica ed insegnamento, Torino, 1983. Se sussiste qualche dubbio sull'utilità della storia per lo scienziato attivo in un settore particolare o per lo scolaro impegnato a capire un dato argomento, la convinzione del suo valore per comprenderne la struttura logica di una disciplina, le semplificazioni via via introdotte, è condivisa da molti. La storia ci ricorda anche che la scienza è impresa sociale, che agisce entro una società e riceve impulso dalle numerose forze attive nel suo seno.

(3) Infatti, se è normale vedere un testo scolastico che inizia con una definizione della materia di studio, nessuno crede che questa ne discenda direttamente. La definizione condensa invece intere concezioni filosofiche e la sua brevità non deve trarre in inganno.

2:L'empirismo tradizionale voleva coordinare tutte le conoscenze e le conoscenze con la pratica;quello moderno si limita al coordinamento delle conoscenze scientifiche.

L'empirismo tradizionale, non in tutta coerenza con la tradizione empiristica che l'aveva preceduto, metteva ancora al centro del suo argomentare filosofico le idee chiare e distinte, ma ricevute dai sensi e non per via di intuizione. Come è sin troppo noto, Locke individuava due generi di idee:uno attinente alle idee prodotte direttamente dalle cose esterne, quando eccitano come cause i sensi e riferibili alle qualità sensibili portate dalle cose, l'altro, che si riferisce alle idee indirette in cui il soggetto, avendo in vista un qualche scopo particolare, separa, distingue, riunisce e infine costruisce deliberatamente concetti complessi. Se le idee semplici testimoniano della passività produttiva della mente quando si affida agli organi percettivi,i secondi preparano le proprie,volontarie, della mente. Le idee indirette possiedono un'interna complessità, variamente modificabile dall'azione del soggetto, che è il riflesso della sua capacità attiva di intervento sulle stesse cose del mondo. di i azioni mentali rispondendo agli scopi che egli si prefigge di raggiungere quando li costruisce. La conclusione ha la portata di un principio unificatore generale, perché può descrivere insieme tanto glistati di cose oggettive,quanto le loro trasformazioni perseguite volontariamente e quelle azioni che il soggetto compie per dirigere se stesso in mezzo ai suoi simili.

Il positivismo moderno,nella sua conseguente fondazione sui metodi delle scienze empiriche, non poteva accettare il ricorso a dubbi mediatori ideali il cui principio generatore fosse rappresentato da sensazioni incomunicabili. Tutto doveva ridursi a comportamento, oggetto e costruzioni linguistiche, assimilabili a loro volta a speciali risultanze comportamentali. Coerentemente, esso bandisce dal suo linguaggio ogni entità accertabile solo riflessivamente, i moventi interiori in principio situati oltre ogni controllo operativo, qualificati,o squalificati, come produzioni mentali, attenendosi ai loro rivelatori comportamentali. Può meritare il nome di indagine analitica quella che adotta gli stessi metodi delle scienze sperimentali, del genere di quella condotta nei laboratori naturalistici,con l'eventuale sostegno di una logica simbolica, poiché anche il linguaggio legittimamente usabile nelle questioni di verità ed errore deve diventare quanto più simile a quello in uso nelle scienze. (4) Soltanto le sensazioni, delle quali si può trovare il corrispondente oggettivo, debbono servire come materiale di costruzione per una scienza positiva i cui concetti non temano il confronto con le situazioni di fatto, di volta in volta predisposte.

Si potrà dissentire dalla eccessiva cautela della concezione del moderno positivismo che trae dalle propria impenetrabilità alla critica motivo per negare il diritto all'esistenza a quelle conoscenze che sulla critica a tutto campo si sostengono, ma non si possono disconoscere i numerosi e importanti risultati parziali da esso raggiunti sotto appropriate strette condizioni. Il positivismo analitico moderno individua nei concetti delle scienze empiriche una loro base di predicati cosali osservabili, combinati con i mezzi di una logica la cui rigorosa coerenza scaturisce dal fatto di essere di derivazione matematica. (5) Il suo l'intento non è più quello dell'empirismo tradizionale, psicologico, di coordinare l'intero
=====

(4)C.G.Hempel,op.cit.La riduzione ad elementi,non passibili di ulteriori divisioni,a cui il positivismo riduce i dati ultimi,non cancella del tutto la possibilità del rapporto. Ma ora le relazioni reciproche tra i predicati cosali osservabili saranno espresse mediante simboli logistici,tra i quali sussiste soltanto la connessione necessaria,ma che da parte sua, non è tale da violare la loro impenetrabilità interna.

(5)Questa tipica concezione realistica del mondo è discussa da C.G.Hempel:La formazione dei concetti e delle teorie nella scienza empirica,Milano,1976,p.29. Naturalmente il soggetto non è messo fuori causa dall'assunto realistico,bensi è messo sullo stesso piano del mondo ed elevato a sua controparte.

mondo filosofico, ossia, la fisica con la pratica nelle sue duplice dimensioni produttiva e politica, bensì soltanto di classificare le conoscenze di cui disponiamo, compito importante ai fini pratici, perché la classificazione si fonda a sua volta su una loro unificazione.

L'analisi di sopra descrive la possibilità di unificare logicamente tutte le scienze empiriche; non ci informa ancora del significato dei predicati cosali osservabili, come ci lascia all'oscuro delle potenzialità che vi sono implicate. Come formazioni logiche, sono trasformabili in altre formazioni ad esse perfettamente equivalenti e passibili di controllo sperimentale, arrivando in questo modo, e per via indiretta, al controllo di ogni proposizione introdotta nel sistema. (6) Le cose complesse non sono più sensazioni elementari, ma conglomerati tecnologici di qualità prodotte volontariamente e ordinate col concorso di numerose discipline. In queste cose capaci di soddisfare bisogni non si parlerà più di massa, spazio, e altre qualificazioni della fisica, ovvero, di composto chimico, valenza, ecc., o di qualsiasi altro concetto proveniente da una disciplina ben costruita, ma di utilità, se convengono o non convengono ai miei bisogni, se incrementa o meno il mio prestigio sociale, di rapporto prezzo-vantaggio, e così via. Le discipline, i campi di sapere strumentale utilizzati per la loro progettazione e costruzione, organizzati dal sapere tecnologico si limitano a definire e ottimizzare le procedure per la loro produzione.

L'integrazione logica delle discipline diventa una premessa per la loro valorizzazione tecnica e si presenta subito con pretese di necessità quando passano dall'esposizione teorica ai problemi concreti. L'unificazione ha un valore pratico essenziale perché quando si deve risolvere un problema che non nasce da un manuale, non basta rifarsi alle risorse di una disciplina particolare, ma occorre cercare i mezzi più adatti ovunque e sotto qualsiasi forma si trovino. Come esempi di differenze tra la prospettiva disciplinare e quella per problemi, si pensi a un fenomeno di acustica o di ottica come sono studiati ed esposti in un manuale oppure, al processo della visione nel quale sia i problemi che le soluzioni coinvolgono sempre un numero non precisabile di discipline diverse: l'ottica, la chimica, la fisiologia, la psicologia, la neurologia, la filosofia ed altre ancora. Senza una tale unità delle discipline, un problema di visione, nonché non risolto, non potrebbe essere nemmeno enunciato. Per sincerarsene, basta pensare ad esempio alle difficoltà incontrate nella modesta integrazione tra due discipline vicine, la chimica e la fisica, alla vocazione invincibile in un fisico di comprendere tutte le qualità osservabili e palpabili sotto alcune grandezze fondamentali della sua disciplina. Nemmeno concetti onnicomprensivi, come è il caso dell'energia, aiutano molto a realizzare una visione interdisciplinare, a meno che non si disponga a fondo di conoscenze particolari con le quali specificarne a volontà il significato in tutti i casi necessari. Resta solo il linguaggio fenomenologico e cosale, il quale, comunicando le condizioni delle cose come sono registrate dagli organi sensibili nell'immediatezza delle percezioni, ossia, senza le mediazioni di apparecchi impregnati di teorie particolari, può trasmettere una conoscenza comune.

=====

(6) R. Carnap: Foundations of logic and mathemantics, dove si parla in verità di una meno problematica unità dei linguaggi.

3: I fatti e i giudizi

Nella risoluzione dei problemi, nella scienza in formazione, può risultare senz'altro di qualche utilità disporre di un metodo per ordinare le conoscenze di cui si dispone al fine di agevolare la ricerca di quelle nozioni da usare per la questione in esame. Nelle questioni di utilità, conta molto in servizio che una simile tecnica può arrecare e poco occorre preoccuparsi se non aiuta a risolvere i problemi di fondo. Basta che si sappia dire quando un certo predicato osservabile si possa dire appartenga a un gruppo di oggetti e quando no per poterci ritenere soddisfatti. E il criterio è trovato nella circostanza che quando dinanzi a un insieme di oggetti si ordina a un gruppo di individui normodotati di scegliere quelli e soltanto quelli con certe proprietà per poter affermare che quel predicato appartiene oggettivamente a quelle cose. L'oggettività viene in questo modo definito a partire da un'uniformità di reazioni soggettive, la presunta neutralità che la scienza si attribuisce rispetto a valori individuali viene ritrovata escludendo dai suoi procedimenti di base i giudizi a vantaggio dei comportamenti pubblici, verificabili osservativamente. (7)

D'altra parte, i limiti della ricostruzione positiva sono stati messi a nudo da Popper nella sua dimostrazione della natura disposizionale di ogni base. Il predicato "rosso" non è più certo di "flessibile" che, stando per una disposizione, deve venir accertato con una prova apposita. Infatti, per essere dichiarato rosso, dobbiamo verificare che siano date opportune condizioni: che sia illuminato da luce bianca e non verde, che l'aria interposta sia perfettamente trasparente, oltre che la nostra vista sia regolare e le nostre risorse linguistiche all'altezza del compito. Ogni asserzione sui fatti, (K.R. Popper: Logica della scoperta scientifica, Torino, 1970, p. 87 e Appendice *X) fa uso di nomi universali ed ha il carattere di una teoria.

I fatti non sono considerati per quello che sono ma come si riflettono nei giudizi che li qualificano. Qui si introduce una prima distorsione perché mentre i fatti sono individuali i giudizi fanno affermazioni di carattere universale e partecipano del generale potere della lingua di evocare le infinite articolazioni possibili tra i suoi termini. Perciò ogni proposizione afferma insieme qualcosa di meno e di più di quanto manifesto nel fatto. Afferma di meno in quanto, come formazione verbale, non possiede la concretezza del fatto originario; afferma di più perché, generalizzando, si rivolge all'universale accadere. Inoltre, ogni giudizio implica altri giudizi su altri fatti, compresi quelli su fatti del tutto ipotetici o su se stesso, perché esso può diventare a sua volta oggetto di giudizio circa le sue caratteristiche grammaticali, logiche o d'altro genere. Esso dunque non è una semplice constatazione neutrale, ma media tra il fatto, l'oggetto, e il soggetto che lo giudica, e, ciò facendo, deve giudicare se stesso, sulla sua attitudine, se non sul suo diritto, a giudicare.

=====

(7) Infatti, quando si risolve l'oggettività nei comportamenti pubblici, si esclude il riferimento a valori individuali, ma non a quelli sociali, compresi le idee e i preconcetti condivisi da molti.

In sede di insegnamento, la stretta aderenza all'esposizione sistematica della scienza empirica, richiesta dalla sua natura di conoscenza neutrale, deve cedere il posto a una finalizzazione formativa. Essa quindi deve valorizzare gli interessi dei giovani al fine della conoscenza disinteressata, le sensazioni spiacevoli o piacevoli al fine della conoscenza formale.

Esigenze così diverse potranno venir soddisfatte soltanto da un'esposizione discorsiva capace, per il suo linguaggio, di comprendere tutti i diversi aspetti della questione: l'oggettività e l'atemporalità dei fatti e la soggettività e la contingenza degli interessi, dall'osservazione del mondo al soggetto umano che osserva e si osserva, una mediazione realizzabile scegliendo il percorso più adatto, chiedendo e dando ragione, poiché tra l'intenzione e l'atto deve sussistere il legame tra motivo e motivato. L'insegnante prende in considerazione, accanto alla connessione logica interna delle discipline, la loro dimensione pragmatica in quanto il suo lavoro è riferibile ad obiettivi di volta in volta posti. Egli si trova al centro di un complesso sistema di condizionamenti, da far convergere verso un unico obiettivo. Per tener conto di tutti questi fattori, il lavoro didattico diventa oggetto di programmazione.

4: Ogni sistema di segni ha un aspetto pragmatico e fa riferimento all'utente che se ne sta servendo. I linguaggi delle discipline scientifiche condividono questa proprietà.

Quando si appresta allo studio di una teoria, ogni scienziato si prefigge scopi, ha problemi da risolvere, si trova sotto l'influenza di stati d'animo e di idee dei quali spesso non è consapevole. Il metodo dominante consiglia: prima di procedere, definire il problema, raccogliere mezzi adeguati per la sua soluzione, impedire alla contraddizione di insinuarsi tra i nostri asserti, fare chiarezza su se stessi, eliminare pregiudizi. Questo ripiegamento sulla persona dell'indagatore nel pieno dell'indagine sperimentale obiettiva dimostra la consapevolezza che la ricerca metodica non è fatta di verità ed errori, ma si muove in una zona grigia in cui regna il dubbio, l'approssimazione. Riflettere, esaminare tutto quanto si è fatto e pensato, dinanzi a un errore rimettere in gioco le proprie convinzioni, attestano piuttosto la coscienza che ogni atto compiuto risente dell'effetto di predilezioni e decisioni personali. La critica del procedimento scientifico considera il ricercatore parte in causa, non ne trascura i punti di vista, gli interessi che lo animano, insomma, l'intero contesto in cui l'indagine ha luogo.

La teoria scientifica si guarda bene dal ritenersi una conoscenza contemplativa del mondo, ma aspira a costituire un ben tessuto sistema di simboli le cui deduzioni siano confrontabili con l'esperienza. Tuttavia, i presupposti espliciti od impliciti, gli interessi noti e quelli ancor celati, possono penetrare nel suo interno, orientarne i significati, comportare scelte, dove questioni di scelte si pongono.⁽⁸⁾ E questa osservazione sembra tanto più vera dove gli interessi, non tematizzati, sono lasciati nell'ombra e invece di adottare la via logica per il suo potere critico, per il suo potere appunto di allentare la presa degli interessi particolari, si dimentica quanto deve agli interessi da cui trae origine, la si trasforma in ideologia e fonte di verità. In questa prospettiva ricercante in cui gli interessi non precedono le teorie, né queste quelli, le certezze del pensiero positivo cedono il posto al pensiero ipotetico, un pensiero che non vuole dimenticare la provvisorietà di ogni conquista umana, la sua migliorabilità ad opera di ulteriori e più approfondite indagini.

=====

(8) C. Morris: *Empirismo scientifico*, in: A. V.: *Neopositivismo e unità della scienza*, Milano, 1973.

La concezione che ha fatto dell'impresa scientifica un prodotto dell'attività umana, con i pregi e i limiti di questa, è stata avanzata la prima volta dal pragmatismo per il quale in ogni segno, indipendentemente dalla sua origine, possiede una dimensione pragmatica che lo riporta alle intenzioni del suo utente.

Morris individua in ogni sistema segnico tre dimensioni, distinte e interrelate nello stesso tempo: quella sintattica (relazione dei segni tra loro), la semantica (relazione dei segni ai loro designata o denotata, vedere sotto) e la pragmatica, che studia le relazioni dei segni ai loro interpreti. La pragmatica, una dimensione teorica in quanto va compresa unitamente con le altre due, consente tuttavia di far entrare nello studio l'opinione dell'utente segnico.

Parlando in generale, una cosa diventa segno quando vi si possono distinguere tre aspetti: il segno stesso nella sua costituzione fisica; l'ente a cui si riferisce (designatum); l'effetto prodotto su qualche interprete (uomo, animale o macchina che sia) quando associa il segno a quel riferimento. Il riferimento (designatum) non è necessariamente una cosa concreta, osservabile (detta denotatum da Morris). Segni possono riferirsi ad oggetti che esistono soltanto nella mente, classi contenenti molti, uno e nessun esemplare. In ogni caso, come è tipico di una disposizione teorica, essi hanno consistenza oggettiva poiché il fulcro della trattazione di qualcosa come segno sono il segno stesso e l'eventuale riferimento concreto, quando questo esiste. Il riferimento all'interprete, la persona che trasmettendola o ricevendola, usa il segno (l'interprete), rappresenta un momento caratteristico della teoria, poiché attraverso questo personaggio, ogni segno può diventare opinione, interesse.

Quando le teorie scientifiche sono viste come sistemi di segni, diventa lecito studiarle nei quadri della scienza generale della semiotica alla quale qualcuno non manca dall'attribuire una funzione unificante delle scienze, siano esse naturali che umane. (9) Da qui l'interesse della semiotica nell'insegnamento-apprendimento delle discipline scientifiche. Perché ciò possa avvenire, occorre che le scienze naturali, e in primis la fisica, esibiscano valenze pratiche, oltre che sintattiche e semantiche.

La fisica, con le altre discipline teoriche della natura, in quanto aspirano a riflettere il mondo così com'è, si distinguono dalle discipline pratiche e produttive, che invece studiano il mondo nel suo farsi e modificarsi, distinzione che però non esclude relazioni. J.J. Schwab scorge in questa doppia opposizione, teorico-pratica e pratico-produttiva, una possibilità per l'individuazione delle discipline scolastiche, la loro organizzazione nel quadro di un sapere utilizzabile a scopi formativi, compito da condurre a termine evidenziando le loro strutture interne, compresi i metodi di prova applicabili per verificare le loro proposizioni fattuali. (10) Rifacendosi a tradizioni ben stabilite, Schwab sottolinea che la natura razionale di una conoscenza è afferabile in quanto sono riconducibili a distinzioni entro una totalità con funzione di genere (come quelle tra pratica e scienze, corpi viventi e materia inorganica, e, scendendo più nel particolare, tra fisica terrestre e celeste). I corpi conoscitivi individuati non vanno considerati come definitivi,

=====

(9) C. Morris: Foundations of the Theory of Signs, in: International Encyclopedia of Unified Science, vol. I, n. 2, pp. 3, 4, 1938.

(10) J.J. Schwab: La struttura delle discipline, in: J.J. Schwab ed al.: La struttura della conoscenza e il curriculum, op. cit. La terminologia di Schwab, rigorosamente parlando, non collima con la precedente che pur intendiamo adottare. Sotto il nome di struttura sostanziale, Schwab mette quello che si può chiamare il contenuto razionale della disciplina, il suo significato nel quadro di una conoscenza autogiustificantesi, comprendente le idee sul mondo in base alle quali formuliamo le domande, definiamo i dati, compiamo ed interpretiamo esperimenti (Ibid., p. 8). In quanto alla sua struttura sintattica, essa comprende i metodi di verifica di una conoscenza, chiamate altrimenti deduzioni

quadro dei propri interessi e possibilità conoscitive, mettendo alla prova le forze spirituali che via via maturano. Così che, anche nella formazione dei concetti di una scienza, si torna al soggetto, alla sua attitudine di invenzione e creazione, e alle sue capacità di porsi di fronte al pensiero conseguente. Le scienze richiedono in primo luogo che le definizioni e i principi siano associabili in un sistema coerente.

Riconosciuta la funzione dell'allievo nella costruzione della sua scienza, all'insegnante spetta il compito particolare di non metterlo di fronte a problemi insolubili con le sole sue forze. Egli gradua le difficoltà secondo la linea di uno sviluppo progressivo. Analizza i concetti che vuole far comprendere per vedere se i caratteri del definiens sono reperibili nell'universo mentale ed empirico dei suoi allievi. Nella costruzione dei concetti agisce la volontà individuale e il positivismo deve limitarsi a segnalare la circostanza a una concezioni più profonde delle cose.

6: L'uso didattico di una disciplina scientifica. Le discipline di insegnamento.

Lo studio di un testo scientifico non è da ritenere un compito che lo studente possa affrontare fidando soltanto sulle proprie forze. Nel punto, la differenza rispetto a un testo letterario non risalta subito perché, quantunque questo usi termini tratti dalla lingua comune, i loro significati pregnanti non si esauriscono in quelli standard. Un testo letterario, per quanto difficile da capire a fondo, comunica sempre innumerevoli suggestioni capaci di ridestare il ricordo di esperienze personali che anticipino una comprensione più approfondita.

Davanti a un testo scientifico, si fosse pure sforzato di essere il più chiaro e divulgativo possibile, l'allievo trova continuamente sulla sua strada ostacoli che sembrano fatti apposta per rendergli difficile la vita. Termini del linguaggio familiare, intuitivamente chiari, usati per indicare oggetti della vita comune, sono ora inseriti in contesti la cui artificialità non può non disorientare il giovane; termini dal suono esoterico e dal significato misterioso, sono collegati ad oggetti o ad eventi appartenenti all'esperienza di ogni giorno; definizioni esplicite impongono l'uso di vocaboli soltanto per precise situazioni di discorso, mentre il significato di altri si trova celato nell'esposizione del testo (definizione implicita). Lo sviluppo del discorso restringe o dilata l'estensione di significati mediante aggiunta o sottrazione di specificatori e in relazioni a contesti verbali. Il disorientamento del giovane si attenuerà quando, giunto al termine del ciclo di studi, mettendo a frutto le fatiche spese per comprendere i singoli argomenti, avrà imparato ad osservare la disciplina nella sua logica intrinseca. Una posizione da conquistare progressivamente, con un lavoro minuto speso per decifrare vocaboli, proposizioni, brani, un'elaborazione linguistica fatta nel rispetto di regole esigenti, spesso defatigante, sempre metodicamente connessa a quanto già stabilito in precedenza. Sin qui, siamo del tutto nel quadro della logica, la scienza sistematica dei rapporti tra termini, linguistici o simbolici che siano. Una attività dai risvolti oggettivi, ma che può sollecitare il contributo dell'intuizione sulla quale si sostiene l'intima adesione del soggetto al contenuto esposto. La considerazione logica, inevitabile in simili questioni, deve completarsi con una specie di partecipazione interessata all'argomento.

Nelle scienze, lo studio del manuale non rimane fine a se stesso, ma si completa con l'operatività, il ragionamento empirico o simbolico in cui quella metodicamente si risolve.

Un testo di scienze, avendo individuata la materia particolare da esporre, si preoccupa principalmente di non derogare dagli assunti e dalle definizioni iniziali dei concetti. Questo impegno non è una conseguenza logica dei presupposti, poiché li precede ed anzi è responsabile della trasformazione di proposizioni, da considerare strutturalmente sullo stesso piano di altre, in principi. Sappiamo che la didattica non si trova impreparata di fronte a questo risvolto pragmatico

scoperta nella scienza dall'epistemologia, poiché è dominata da decisioni ed obiettivi. Essa enuncia esplicitamente il suo impegno già in sede di programmazione, quando si pone obiettivi da raggiungere e, in ragione di questi, analizza contenuti da trasmettere, condizioni ambientali e sociali, studia procedure espositive e concepisce tecniche di valutazione dei risultati che via via concretizza. Ne segue che al gruppo di idee associate a un particolare termine della scienza, quello che vive nel processo dinamico dell'insegnamento, è data facoltà di fluttuare sotto l'azione di forze che riflettono la connessione causale con le cose, la necessità del mondo naturale, e di decisioni prese in tutta autonomia dal soggetto. In ogni azione di un soggetto razionale, la necessità si deve combinare con la libertà.

Sinora si è parlato di concetti scientifici pensati nella veste verbale più tipica. Un testo però comprende anche espressioni numeriche corrispondenti a misure di grandezze, grafici, disegni schematici dotati di maggiore o minore completezza di caratteri e di espressività, di immagini fotografiche. Essi non si aggiungono al testo estrinsecamente, ma ne rappresentano in qualche modo i significati latenti, posto che i numeri siano costruiti mediante concetti logici mentre le misure di grandezze, così come le tabelle che le riassumono, consistono in ultima analisi in combinazioni di concetti logici e predicati osservabili corrispondenti a qualità semplici. A loro volta, gli schemi grafici trasformino le relazioni numeriche in una rappresentazione. Gli stessi disegni cercano di dare forma, nel loro nudo elenco di caratteri identificativi, i precisi concetti delle scienze. Le didascalie, che compaiono eventualmente sotto questi schemi, possono stabilire collegamenti molto stretti tra i concetti e il loro contenuto, così come rapporti tra i concetti.

Le comprensione delle immagini fotografiche invece richiede alcune spiegazioni particolari. Possiamo dividerle in due categorie: quelle che rappresentano un agente umano alle prese con oggetti, e le cui intenzioni operative siano comprensibili internamente, e le altre, che rappresentando azioni tra oggetti, invece escludono una comprensione introspettiva. Entrambe le classi di immagini si caratterizzano come processi produttivi di qualità sensibili su oggetti, di stati di cose provocate da una qualche azione. Tuttavia si distinguono in quanto le prime sembrano includere quelle intenzioni umane all'apparenza esclusa dalle seconde. (14)

Le immagini che rappresentano, accanto ad oggetti, operatori umani, sono interpretabili oltre che descrivibili. Le intenzioni degli agenti, le loro sensazioni, se non le loro emozioni, sono parte in causa e vanno tenute in debita considerazione quando si voglia descrivere ed interpretare. La comprensione avviene per vie dirette, con una interna adesione, in questo distinguendosi dai fenomeni implicanti azioni tra oggetti che, per definizione, avvengono senza l'intervento dell'operatore umano.

In ogni caso, il risultato sarà la sovrapposizione di intenzioni su processi causali del tutto oggettivi. (18) Tuttavia, per quanto la fotografia sembri riprodurre la situazione originale con tutta la fedeltà desiderata, essa non si trova in una perfetta equivalenza con le situazioni di fatto alluse dall'immagine poiché tra le due si interpongono scopi illustrativi estranei alla natura. Siffatti scopi andrebbero recuperati con una lettura adeguata della rappresentazione, capace di distinguere dal fatto riportato le intenzioni illustrative che il produttore ha ritenuto, per suo conto, immettere. Simili intenzioni della più diversa natura: interessi esplicativi da parte del produttore, vincoli tecnici connessi al mezzo impiegato, limiti di natura economica e quant'altro, restano impliciti nell'immagine ed è compito dell'osservatore

=====

(14) M. Black: Come rappresentano le immagini? in: A.V.: Arte, percezione e realtà, Torino, 1978. Per questo autore, la narrazione causale è parte della comprensione dell'immagine. "Causa" va intesa qui come azione produttrice. La narrazione comprende una ricerca sulle intenzioni del produttore determinante, insieme con le cause fisiche, l'esito del processo. Ovunque siano coinvolti esseri ragionevoli, scopi e cause cooperano per produrre effetti.

individuare e darne il dovuto conto per evitar, per quanto possibile, di confonderli con quanto si desidera osservare.

Per le apparenze descrivibili in termini di azioni reciproche tra oggetti, per le quali è sufficiente la relazione causa ed effetto, l'osservatore si potrà limitare a registrare quanto percepisce. Simili immagini non pongono problemi di interpretazione interna, poiché si tratta di scoprire una eventuale relazione tra aspetti fenomenici. In ogni caso, anche in queste immagini considerazioni di scopi non possono mancare del tutto perché gli oggetti possono interagire quando si trovano in certe condizioni o vi sono posti deliberatamente da un agente umano in via di perseguire qualche suo scopo.

Quel raggio di luce rossa incide sulla lastra di vetro trasparente, mentre un raggio più debole sembra rimbalzare dalla parte opposta e un altro attraversare il vetro: ecco quanto vede il profano. Invece lo scienziato esperto non si contenta di questa semplice descrizione e ai suoi occhi il raggio viene riflesso dalla superficie trasparente con un angolo pari a quello di incidenza, che è il risultato di una semplice legge dell'ottica. A decidere quali particolari guardare e quindi collegare sembrano essere soltanto la natura e lo sperimentatore, il quale si prefigge scopi e vi adatta i mezzi.

Ciò non è un caso, poiché ogni catena causale, come ogni concetto empirico, presuppone una posizione autonoma di condizioni iniziali e circostanziali, sotto la responsabilità del soggetto conoscente e sembrano così intrecciarsi con gli arbitri della volontà dai quali vanno distinti se li si vuole comprendere.

Le didascalie delle immagini, tanto della prima che della seconda categoria, non possono così limitarsi a descrivere, con l'occhio distaccato dell'osservatore neutrale, relazioni tra qualità e tra oggetti, ma debbono combinare un duplice sistema di spiegazioni: uno indirizzato alle intenzioni degli agenti, alle sensazioni che eventualmente stanno provando; l'altro diretto alle cose, ai loro rapporti oggettivi.

La relazione causale dunque non s'impone con la forza di un processo fisiologico a un soggetto passivo che osserva. Essa dipende dal giudizio, o da una serie di giudizi, da parte dell'osservatore, il quale non potrà limitarsi a notare quanto cade sotto i suoi occhi, ma dovrà interpretare i suoi stessi giudizi, dare loro un valore, assegnarli a un'intenzione libera del soggetto umano o a una relazione necessaria. Tutto questo, richiede i mezzi del linguaggio verbale, di quel particolare linguaggio adatto al genere di esposizione adottato dal testo. Esso deve quindi dare forma alla relazione causale e alle intenzioni, mediare tra tutti i mezzi descrittivi usati nell'esposizione: misure numeriche, grafici, simboli, disegni, fotografie, tra il dato di osservazione e le intenzioni con le quali viene osservato e assegnare a ogni mezzo il suo giusto posto.

Milano, Agosto 2005.

