

La scuola italiana del secondo millennio al terzo

Didattica per problemi (Popper) 6 e cont.

Per un impegno degli studiosi di formazione e di cultura scientifica nel campo pedagogico ed in quello di didattica generale

di Franco Blezza



Verità, realismo, storicità nella nuova didattica scientifica

Per l'insegnamento delle materie scientifiche, e per l'educazione relativa, da queste considerazioni di logica elementare consegue il precetto di insegnare non consentendo mai all'allievo di credere che qualsiasi acquisizione possa essere chiamata vera. L'unico impiego che si può fare di questo aggettivo, e del corrispondente sostantivo "verità", è quello logico - formale; nelle scienze empiriche il "vero" non esiste, esiste invece il "non vero", il falso.

In particolare, bisogna evitare che una qualsiasi legge scientifica possa essere passata come un'acquisizione umana definitiva per il fatto che essa abbia ricevuto un numero di conferme alto a piacere: e siano pure, in casi noti a chi abbia dimestichezza con la didattica delle scienze, conferme di tipo empirico, ottenute con un laboratorio dedi-

cato, magari quello del P.S.S.C., o dell'I.P.S. o del P.S.2, o del CHEM-STUDY, o del C.B.A. e derivati. Lo si è detto: esse sono solamente il punto più avanzato cui si sia giunti fino a quel momento (lo si chiami altrimenti, "valido" "in vigore" o come si preferisce, le alternative non mancano di certo); ed anche il punto dal quale si muoverà l'evoluzione futura.

Anzi, tributare una teoria qualsivoglia di controlli studiati per essere positivi (di quelli che si chiamerebbero correttamente "verifiche", dal latino "verum facere", anche se spesso il termine è impiegato come un non corretto sinonimo di "controlli") è sempre possibile. Conferme anche empiriche se ne trovano sempre, basta volerle cercare, e magari chiudere gli occhi di fronte ai dati negativi, falsificanti.

Si pensi, per assumere un esempio non negativo, alla meccanica classica, galileo - newtoniana. Da quando è stata avanzata, essa ha ricevuto due secoli e più di conferme a non finire, controlli positivi e corroboranti, "verificanti", e nei campi più svariati: e non solo in quelli della fisica. Gli stessi insegnanti di fisica e d'altre scienze gliene forniscono tantissimi quando, trattandola agli esordi del loro insegnamento, ne sperimentano (positivamente) quegli aspetti che la strumentazione disponibile

consente di corroborare. I laboratori di fisica talvolta straboccano di materiale che serve a confermare (“verificare”) la meccanica classica: tale essendone il compito preciso.

Che cosa significa questo: che si ingannano gli allievi? O che si sta compiendo un’operazione che riesce a comporre le due caratteristiche di essere senza fine ed, insieme, senza alcuno sviluppo storico? Né l’una cosa, né l’altra; ed inoltre, deve essere chiaro che non si ripropongono quei limiti nella visione della scienza tipicamente positivistic - europei (e scienziati), secondo i quali la scienza offre definitività e certezze: di simili limiti la scuola e l’insegnante di materie scientifiche, nonché gli allievi e la società intera hanno già sofferto troppo a lungo e troppo gravemente.

Significa, piuttosto, che l’insegnante di fisica come di qualsiasi scienza deve agire per il tramite di un sano recupero di quella che certi pedagogisti, fino ad alcuni anni fa, consideravano una sorta di parolaccia: la direttività. È compito dell’insegnante scegliere, di volta in volta, quale sarà il grado d’approfondimento che egli intenderà dare ad un dato argomento, selezionando anche la strumentazione e la sperimentazione in modo funzionale a tali scelte: sono, questi, atti di programmazione didattica, correttamente intesa. Ma, insieme, egli non mancherà di rendere i suoi allievi consapevoli, con tutti i mezzi che ha a disposizione e che ritiene utili allo scopo, che quello è solo un momento interlocutorio del processo di ricerca scientifica, la quale comunque non si arresta lì.

Se ci sarà l’occasione di compiere qualche esperimento, qualche indagine, qualche osservazione, qualche documentazione, che rivelerà anche talune lacune, imperfezioni, inadeguatezze di quanto studiato, sarà ben venuto: la teoria verrà collocata nel suo periodo storico (almeno questo dovrebbe essere noto, e dovrebbe essere riferito anche ad altre dimensioni della storia umana), aprirà a sviluppi successivi, e costituirà anche un momento importante di “dimensione storica”. Prendiamo l’esempio della meccanica classica: da allora sono passati tre secoli; non sarà successo nulla? O nulla fino ad Einstein e Planck o, peggio ancora, fino a Michelson e Morley? Vengono i brividi solo a pensarci, e succede. Rimane il fatto che sarà l’insegnante a scegliere se, quando e quale sviluppo eventualmente darvi.

L’inquadramento storico, comunque, resta altamente consigliabile, pur se certo non in via cogente: alcuni libri di testo lo operano. Semmai, si può lamentare che ciò sia fatto troppo poco, in modo non spinto fino a tutte le possibili conseguenze positive sul piano educativo, su quello didattico e su quello culturale. Anoveriamo due paradigmi per fare ciò: quello della storicizzazione integrale, che ha per capostipite il P.P.C.; e quello delle “small injections”, che ha per capostipiti l’I.P.S. e il B.S.C.S. nella letteratura corrente si trovano diverse concretizzazioni, anche di tipo intermedio tra le due dottrine di fondo,

Ad ogni modo, se si desse il caso che l’insegnante di fisica non ritenesse possibile compiere nessun passo successivo alla meccanica classica, anche il solo fatto che egli renda i suoi allievi consapevoli che da allora di passi se ne sono fatti, ed altri ancora se ne potranno fare, ed infine che ci si augura che vengano fatti, costituisce un elemento di importanza capitale specie sul piano educativo, che vale a marcare la transizione da una didattica oppressiva verso tutt’altre direzioni.

Sarà un grosso passo in avanti sia per l'insegnamento delle diverse discipline scientifiche, sia per il ruolo che intendiamo attribuire ad esso nella realtà socio - culturale odierna.

Anche la didattica della matematica può essere processuale

Si vorrebbe, qui, un'attenzione particolare alla matematica.

Da parte di insegnanti di fisica nelle superiori attuali, o di scienze matematiche, chimiche, fisiche e naturali alla media si 1° grado, spesso non viene colto adeguatamente il valore dell'accorpamento in cattedra unitaria (o in materia unitaria nel primo caso); viceversa, alla scuola elementare non sembra esservi abbastanza senso critico verso quel clinamen di origine burocratico-ministeriale che spingerebbe verso l'accorpamento della matematica alle scienze, che serve solo a ridurre l'orario a scapito di insegnamenti da intendersi in senso vetero-umanistico.

Certo, non è questa la sede per entrare nel merito del problema circa la separazione o meno, l'accorpamento o l'accorpabilità dei due insegnamenti (o di altri) in cattedre comuni. È il caso semmai di osservare che la matematica, epistemologicamente tutt'altra cosa dalla fisica o da altre scienze empiriche come dovrebbe essere noto, pedagogicamente e didatticamente presenta molte analogie al livello di scuola secondaria; ne presenta semmai ben di meno proprio al livello elementare.

La matematica può essere insegnata per problemi, come e fin più agevolmente che non le altre scienze, della natura e della cultura umana; ma ciò può essere operato, ovviamente, solo dopo aver discusso l'idea di "controllo empirico", e dopo averne trovato un corrispondente nella didattica della matematica in quel controllo di adeguatezza di cui si è detto.

In Matematica si dispone di un criterio di verità: esso consiste nella coerenza logica. Una teoria matematica che sia coerente al suo interno può dirsi correttamente "vera", anche se la parola vi ha un significato tutto particolare, non estrapolabile. Questo non significa certo, però, che neppure in matematica dopo aver ricavato la teoria, l'ipotesi, l'algoritmo per via deduttiva (e, quindi, cose "vere" nel senso di cui dianzi) tutto ciò divenga necessariamente motivo di fissità, di a-storicità, e quindi di inibizione allo sviluppo evolutivo, di omologazione.

Al contrario, proprio se si sono educati gli alunni a procedere costruttivamente "per problemi", allora il logico sviluppo sarà, ancora, controllare. Controllare non più il realismo, che non ha senso almeno a questo livello: bensì appunto l'adeguatezza di ciò che è stato spiegato a risolvere sia i problemi posti, sia anche altri problemi ancora. La teoria rimane in vigore fino a quando si porranno dei problemi non più risolvibili, da cui si evidenzieranno i limiti di tale teoria e l'esigenza anche in matematica di andare avanti, processualmente, evolutivamente, progressivamente, verso teorie più ampie e comprensive: in significativa analogia con ciò che va fatto per gli insegnamenti delle scienze empiriche, naturalistiche e non.

Viene in mente, come esempio tipico, il progressivo ampliamento degli insiemi numerici, in un sequenza nella quale ciascun insieme contiene un sottoinsieme isomorfo a quello precedente: dai cardinali agli interi, dai razionali ai reali e ai complessi, fino agli sviluppi successivi che si registrano nei

metodi matematici della fisica universitaria e della ricerca di base. Oppure, per un esempio differente, il passaggio dalle geometrie euclidee a quelle non euclidee, non appena si incontrano dei problemi non risolvibili sulla base del sistema ipotetico - deduttivo che si fonda sui cinque postulati di Euclide. Od anche, il passaggio dalla logica classica alle varie logiche disponibili oggi, a seconda dei problemi che sono sul tappeto.

Allora, l'evoluitività si incontra anche lì: basta saperla cercare.

Nell'educare gli allievi a questo processualità, le dimensioni pedagogiche nuove delle scienze della natura per un verso, delle scienze formali per un altro, di altre scienze sotto aspetti differenti ancora, della tecnica per il suo verso, e soprattutto la loro adeguatezza alla società e alla cultura odierna, diventano evidenti; e soprattutto diventano non più elusibili, non più emarginabili da parte di chi vorrebbe ancora oggi e nonostante tutto costruire una scuola senza la scienza nella posizione essenziale che è ormai indifferibile che essa abbia.

La matematica, si è detto, è scienza non empirica ma formale. In matematica non esiste il momento del controllo fattuale che invece è irrinunciabile in tutte le altre scienze (comprese quelle non naturalistiche); ed invece esiste ciò che alle scienze empiriche manca, cioè il criterio di verità (come coerenza logica).

Questo è elemento importante di ciò che ne fa materia (forse non è neppure essa una "disciplina") epistemologicamente differente dalle altre scienze; ma si è visto come sia possibile un recupero di unitarietà sul piano didattico nelle scuole secondarie, attraverso la mai rinunciabile mediazione pedagogica.

L'attenzione per la matematica da parte dei didatti delle scienze empiriche, ancor oggi, sembra essere maggiormente pertinente allo stato dei fatti, per cui molti fra loro hanno nella loro cattedra anche la matematica la quale viene di solito tributata di attenzioni maggiori, che non a considerazioni come queste.

Per tale motivo, non si vorrebbe entrare in queste condizioni nella discussione circa il mantenimento o meno di tali accorpamenti al biennio od al triennio medio-superiore. Ci si limita ad osservare che, probabilmente, tra biennio e triennio alcune distinzioni vanno operate, anche con riferimento agli indirizzi; e che comunque l'insegnante che ha i titoli per insegnare sia la matematica che la fisica, e che ritiene di farlo, non si vede perché dovrebbe vederselo precluso. Non si confondano piani del discorso che, pur ovviamente non disgiunti, sono diversi, come quello epistemologico, quello pedagogico, quello dell'esercizio pratico della professione docente, e quello del contesto normativo nel quale esso svolgimento s'inquadra.

[Didattica della matematica, letture ed altre interazioni con insegnamenti differenti](#)

Una questione particolare si pone, quasi canonicamente, se si considera la prestigiosa figura di Federigo Enriques. Altrettanto potrebbe valere, però, per un Vailati, o per altri ancora.

Certo, la lettura di brani di quel grande autore (ed anche di altri, sia in lingua italiana che in altre lingue) può essere estremamente profittevole e da consigliarsi. Ciò tuttavia va fatto preferenzialmente nell'ambito delle materie che, essendo ritenute prioritarie, si vedono riservare più spazi e maggiore continuità: nella matematica prima che non nelle scienze empiriche; e nelle materie espressive prima che non in quelle scientifiche in genere. Anche questa è "letteratura" a pieno titolo, occorre ripeterlo?

Fra l'altro, il didatta della matematica ha molte possibilità di proporre lo sviluppo della sua materia attraverso problemi tratti dalla fisica. Gli storici della matematica ci riportano che ciò è avvenuto per la gran parte di questa materia; forse nel campo didattico non se ne è ancora tenuto il debito conto; e probabilmente non si è letto quasi niente di originale al riguardo: ce ne sarebbe per l'italiano, per il latino e per diverse lingue moderne.

Naturalmente, questo non ha nulla a che vedere con la pretesa matematizzabilità di tutto lo scibile scientifico. Questa era la visione di un epistemologo come Percy William Bridgman, l'Operazionismo, che non a caso era un fisico. Probabilmente, il discorso si pone diversamente tra la fisica e le altre scienze (si pensi all'opera di un naturalista, di uno storico naturale, di un neurologo, ...); e si richiamano al riguardo le osservazioni già fatte circa il rapporto tra filosofia e materia educativa.

Comunque, da un punto di vista educativo e didattico, è più profittevole porsi la matematizzabilità dello scibile come una eventualità non necessariamente generalizzabile, che non come una norma aprioristica e generale.

[Sulla metodologia della scienza in generale e le metodologie specifiche delle singole scienze, con particolare riguardo per il rapporto tra le scienze empiriche e le scienze formali logico - matematiche](#)

Allarghiamo ora un po' il raggio del discorso.

Indubbiamente esistono degli studi di grande vaglia sulla scienza in generale, ed altri che riguardano le singole discipline scientifiche: l'insegnante e l'uomo di cultura deve considerarli entrambi, e non reputarli alternativi esclusivi, quando invece integrano due piani di analisi differenti ed irriducibili l'uno all'altro.

Quanto all'esercizio dell'insegnamento, andrebbe tenuto presente che l'afferrare le trame concettuali, le travi portanti delle singole discipline scientifiche all'interno di una scienza unitaria richiede presso l'alunno l'avvenuta maturazione delle capacità di ragionamento formale: la quale si attinge, ci insegnano gli psicologi della conoscenza, mediamente verso i 15 - 16 anni.

Il che significa che una particolarizzazione per discipline dell'insegnamento scientifico dovrebbe essere operata solo al triennio medio superiore, e previa una certa gradualità nel biennio. E difatti, per quel che riguarda i tre gradi nei quali attualmente si articola la scuola di base è previsto

un insegnamento unitario, per il quale è proprio il termine tecnico “scienze integrate” anche se ingiustamente ed immotivatamente desueto, e che nessuno mette in serio dubbio. Per quel che riguarda il biennio medio - superiore, pur tra scelte dettate da un’inerzia evidentemente grave, continuano ad emergere istanze propositive molto qualificate per un’integrazione almeno parziale degli insegnamenti scientifici anche a questo livello. Si sta avanzando, ad esempio, una proposta di un insegnamento di Laboratorio di Fisica e Chimica la quale, oltre a tutto, ha forti precedenti anche di sperimentazione e di pratica didattica e conta su una valida letteratura; ed ancora, per i restanti insegnamenti scientifico - naturalistici si prevedono delle premesse comuni ai programmi che prefigurano, almeno, l’accorpamento di insegnamenti diversi in cattedre unitarie, od almeno un’accorpabilità, una virtualità, in tal senso. E non mancano delle ipotesi di scienze integrate anche relativamente al triennio successivo.

In ogni caso, non va confusa un’integrazione didattica tra più discipline in un insegnamento unitario, con quella che si può ugualmente realizzare tra insegnamenti distinti, e con ottimi risultati.

In questo, l’esperienza di un insegnamento integrato fisica - chimica - biologia nel primo biennio medio - superiore, detto anche di “scienze coordinate”, avviata nel 1970 (ma studiata almeno dall’anno precedente), e nella quale erano impegnati qualche anno dopo 49 insegnanti e 12 docenti universitari, nelle sedi di Palermo, Bologna, Roma e Modena, ha molto da insegnarci. Va tenuto presente che gli insegnanti erano diversi.

Proprio a quest’ultimo riguardo, è fortemente richiesto un discernimento adeguato: checché si pensi di accorpamenti ed integrazioni tra scienze, ciò non dovrebbe portare a precludere all’insegnante che ne abbia titolo, e che lo ritenga, la possibilità di conferire insegnamenti differenti nella propria cattedra. Questo, oltre a poter rispondere ad esigenze e ad impostazioni personali, e ad opportunità organizzative ed amministrative che non sono comunque di trascurabile importanza, ha una sua valenza intrinsecamente positiva per la scuola: si pensi a quale potente impatto educativo ha, ad esempio, un insegnante che diventa prevalente sugli altri componenti il Consiglio di Classe per aver accorpato alla sua cattedra insegnamenti diversissimi come quelli linguistici, quelli storici e magari anche quelli geografici. Il limite massimo lo si raggiunge in quello che ancor oggi si chiama “Ginnasio superiore” (a mezzo secolo dalla soppressione di quello “inferiore”...), dove esiste un insegnante monoclasse che, per accorpare nella sua cattedra gli insegnamenti di italiano, latino, greco, storia e geografia, in pratica è un quasi monopolista (voluto, studiato) dell’intervento educativo e culturale, cui gli altri fanno solo da corona.

Qualcosa di analogo è successo alla media di 1° grado con l’istituzione del tempo prolungato, già nel 1983 si è detto, che ha visto l’aumento di orario più cospicuo proprio per quell’insegnante (di “lettere”) che già l’aveva strabocchevolmente preponderante, divenendo anch’esso “monoclasse” con un ritorno alla media ante-’62 del quale non si sentiva davvero alcun bisogno.

Ciò non ci insegna nulla?

Domandiamoci: come mai non esiste l’equivalente nel liceo detto “scientifico”? E nessuno ci pensa ...

Aggiungiamo un'informazione: che proprio l'enfasi sulle differenze tra le diverse metodiche disciplinari specifiche all'interno delle scienze è stato un argomento usato con buona efficacia polemica da Gentile nel suo intendimento di sostenere l'inconsistenza teoretica delle scienze stesse.

Una breve puntualizzazione sull'integrazione didattica pluri - disciplinare, le discipline, le disciplinarità e l'interdisciplinarietà

Una possibile fonte di equivoci, a questo riguardo, ha un carattere solo apparentemente terminologico.

Abbiamo parlato di "integrazione didattica" (propriamente, si dovrebbe aggiungere "pluri - disciplinare"), che è quella della scuola dell'obbligo e di base, e che vanta significative istanze anche per il biennio medio - superiore.

Questa impostazione didattica richiede sì la conoscenza delle discipline scientifiche da parte dell'insegnante; ma, presso l'allievo, viene prima delle discipline, e semmai prepara un'individuazione successiva delle discipline nel prosieguo degli studi.

Il Ministero, si badi bene, commette da anni l'errore di chiamare "discipline" anche delle aree pluri - disciplinari: ciò vale per gli insegnamenti di "Scienze" alle elementari o di "Scienze Matematiche, Chimiche, Fisiche e Naturali" nella media di 1° grado, ed anche per altri (ad esempio quelli di scienze umane, o di educazione tecnica, o di espressioni non verbali). L'insegnante certamente non si lascia ingannare, e sa che "Scienze" non è una disciplina ...

"Italiano", semmai, lo è. "lingua straniera", "storia della filosofia", "storia dell'arte", lo sono.

Equivoci ulteriori nascono da un impiego disinvoltato del termine "interdisciplinarietà". Questa è altra cosa, e postula invece la preesistenza delle discipline: solo un allievo che abbia appreso le travi portanti delle discipline, e che le padroneggi adeguatamente, può essere avviato a discorsi realmente interdisciplinari: quindi, ogni parlare di interdisciplinarietà prima della media superiore, e addirittura prima del triennio, è decisamente (quanto meno) improprio.

Insomma, non tutte le trasversalità tra le materie d'insegnamento costituiscono "interdisciplinarietà", come non tutti gli insegnamenti sono "discipline". L'equivoco, oltre a segnare una mancanza di quel rigore che per chi ha formazione scientifica dovrebbe essere requisito irrinunciabile, favorisce bene l'innalzamento di cortine fumogene che servono ad impedire l'evoluzione voluta della scuola, ivi compresa la ricollocazione in essa degli insegnamenti delle varie discipline scientifiche.