

# Le scienze nella scuola secondaria superiore e il loro insegnamento: un nodo da sciogliere

Forse soltanto negli anni immediatamente successivi alla laurea non ho avvertito il “disagio” di insegnare SCIENZE. In effetti era naturale ed inevitabile trasferire nei piani di lavoro e nelle lezioni quotidiane l’identità più o meno consapevolmente costruita attraverso gli studi universitari: il ricordo dei singoli corsi ancora abbastanza fresco, il disegno culturale suggerito dal progressivo sommarsi degli esami superati, l’affinamento di certi schemi e abilità realizzato durante l’internato in laboratorio e la tesi sperimentale. Ben presto però era venuto in chiaro che certi contenuti mai studiati all’università non erano evitabili, a seconda del tipo di scuola in cui si capitava o dell’anno di corso: l’astronomia, l’astrofisica, la geologia, la geomorfologia, la merceologia ecc. costituivano i primi più evidenti ostacoli, ma non i soli. Credo che in nessun insegnamento come in quello delle scienze, sia richiesto di “coprire” una così vasta area di competenze disciplinari inesistenti a monte e - direi inesigibili, visto che esse discenderebbero da una preparazione universitaria corrispondente ad altre due o tre lauree.

D’altra parte se è giusto negare che sia sufficiente sapere per saper insegnare, e difficile negare anche che per insegnare bene sia necessario sapere.

La palese difficoltà di una condizione come quella del corpus disciplinare comunemente noto col termine da commercio all’ingrosso di SCIENZE, potrebbe essere meglio compresa ricostruendo la storia di questo insegnamento dal momento che esso, in origine, è anche il riflesso a livello scolastico della storia della cultura scientifica italiana e dei suoi rapporti con la cosiddetta cultura umanistica. Infatti, sembra ormai quasi banale ricordarel’influenza esercitata dalla filosofia crociana e gentiliana sul modo di intendere lo stesso ruolo conoscitivo delle scienze sperimentali, la riduzione di queste ultime a sistemi di “pseudoconcetti” abilitati a muoversi soltanto in una sfera tecnico-pratica dell’agire umano, il primato attribuito sul piano conoscitivo all’insieme delle discipline umanistiche, la traduzione di questo impianto culturale nel disegno della nuova scuola secondaria tracciato da Gentile alla fine degli anni ’20. Se questo richiamo ha ormai il sapore del più scontato dei luoghi comuni, non bisogna per questo *correre il rischio di non vedere che*, a 60 anni di distanza, *le conseguenze* patite dall’insieme delle scienze sperimentali nella scuola *appaiono diversificate se si prendono in esame i singoli insegnamenti*. La fisica (insieme con la matematica, anche se questa non è scienza sperimentale), nata storicamente prima delle altre discipline e già consolidata, si è costituita come insegnamento autonomo e questa autonomia è stata probabilmente lo strumento di una più

agevole crescita del suo spessore culturale e di un più continuo e fruttuoso rapporto tra la fisica accademica e il mondo della scuola. Al contrario, l’insieme di discipline etichettato con il nome SCIENZE ha continuato a rimanere appunto un “insieme” neppure articolato al suo interno<sup>1</sup>: ora, mentre in origine questa scelta corrispondeva probabilmente allo stato delle cose, ossia a un minor consolidamento e articolazione di scienze storicamente più giovani (per esempio la biologia), a un loro impianto più marcatamente descrittivo e non centrato sull’interesse per i modelli, e infine a una visione certo più unitaria della realtà naturale, col passare dei decenni, soprattutto a partire dal dopoguerra - i sapori richiamati dall’etichetta si sono enormemente accresciuti, aggiornati e ramificati. E se da un lato essi sono andati organizzandosi all’interno di modelli unificanti dall’altro questi ultimi hanno mostrato di essere parziali, così che è divenuto sempre più difficile un tranquillizzante inserimento delle nuove conoscenze all’interno di un orizzonte unitario. Le SCIENZE nelle scuole secondarie superiori pertanto, hanno da lungo tempo cessato di “riflettere” così l’idea che di sé possedeva l’insieme della cultura ufficiale italiana all’epoca della Riforma Gentile, come il grado di evoluzione interna alle discipline sperimentali alla fine degli anni ’20. Nondimeno, esse hanno continuato ad esistere insieme al resto dell’edificio scolastico per pura forza d’inerzia, in un crescente distacco dai meccanismi della formazione universitaria, dall’interesse di buona parte del mondo accademico per la qualità degli esiti formativi di un tale insegnamento, dalla necessità di un ripensamento “globale” -cioè coinvolgente tutti gli insegnamenti scientifici in una S. Secondaria Superiore- di quel che dovrebbe essere una seria formazione scientifica dei giovani.<sup>2</sup> Il risultato di questa inerzia è che l’insegnante di scienze continua a sopportare (o a ignorare, dipende), quasi come una incurabile malattia ereditaria, gli oneri di una ahilui! inattuabile (anelata?) competenza in numerosi e vasti territori disciplinari, diversi per contenuti, metodi e abilità richieste in primo luogo al docente. Si tratta di un equivoco sul quale occorrerebbe finalmente cominciare a fare chiarezza e prendere posizione. Non solo questi campi disciplinari molte volte non sono stati sufficientemente scandagliati durante la formazione universitaria, ma anche quando ciò si è almeno in parte verificato, occorre riconoscere che il piano di studi prevedeva logicamente certe conoscenze (per esempio matematica fisica e chimica per i biologi) in un ruolo di “servizio” nei confronti delle più generali finalità del corso di laurea. Invece nella S.S.S. la chimica - per fare un esempio non marginale - viene presentata come chimica tout court:

essa cioè non è “al servizio” di alcuna delle numerose discipline celate dietro l’etichetta scienze. Questo fatto comporta la necessità culturale e didattica di possedere le strutture concettuali (certo a vari livelli) della disciplina, obiettivo irrealistico per chi ha sostenuto al più un paio di esami; non sorprende allora in se stesso quel senso di insopprimibile incompletezza e inadeguatezza che segna così spesso tutta l’esperienza professionale di un insegnante di SCIENZE. Stupisce piuttosto che esso non venga considerato per quel che è, la spia di un grosso problema. Ci si dovrebbe chiedere -finalmente- se una situazione del genere, fin troppo nota e lamentata, costituisca una contraddizione ineliminabile di questo insegnamento e, se questo è il caso, quali ne siano le ragioni. Ci si dovrebbe chiedere se -addirittura- essa non costituisca paradossalmente il lato positivo e il lievito culturale della materia etichettata sbrigativamente col nome di scienze. In effetti, dall’interno del mondo degli insegnanti di scienze (di un vero e proprio mondo si tratta, vista la grande varietà di formazioni e impieghi scolastici) affiora spesso la considerazione, dal sapore invero un po’ autoconsolatorio, che occuparsi di tanti e disparati contenuti (a) immunizza contro i rischi dello specialismo dilagante e (b) conferisce una preziosa capacità di vedere la realtà naturale in un’ottica integrata e “trasversale”. Trascurando la consolazione (a) per il semplice motivo che si tratta di una sciocchezza (è davvero difficile rischiare in una scuola secondaria lo specialismo di tipo universitario), rimane la consolazione (b) a manifestare una propria seducente ragionevolezza. Infatti è probabilmente vero che a forza di frequentare molti e svariati territori disciplinari si venga acquistando con gli anni una qualche immagine più generale della loro geografia e una visione più dinamica e dialettica delle loro relazioni doganali. Ma questo è più l’effetto (non scontato!) di coatti tour de force pomeridiani su testi e manuali di quelle discipline, universitari e non, che la conseguenza di un approccio culturale *consapevolmente* teso all’integrazione e alla trasversalità. Approccio che dovrebbe nascere semmai da un riorientamento della propria cultura e dei propri valori, *anche insegnando la sola biologia o la sola chimica, e non dal fatto materiale* di doversi occupare di mille argomenti diversi. Se così fosse, la visione “sistemica” della realtà naturale si sarebbe già affermata da molto tempo nel corso del lavoro oscuro e defaticante di tanti colleghi che si sforzano quotidianamente di far quadrare nella propria testa - mettiamo - struttura dell’atmosfera e classificazione dei viventi, legami chimici e fisiologia del sistema nervoso, climi ed equilibri in soluzione, rocce, geomagnetismo e mitosi ecc. E dove “quadrare” si riferisce allo sforzo un po’ da equilibristi di dominare contenuti e linguaggi diversissimi della maggior parte di questi argomenti, presi a caso dal pozzo senza fondo delle SCIENZE, affrontandoli magari nella stessa giornata e in cinque classi diverse per età e capacità cognitive. In luogo di una visione sistemica soltanto ipotizzata viene avanti in effetti, nel corso degli anni, una sistematica demolizione delle aspirazioni del docente di scienze a un beninteso “specialismo” culturale e professionale. Ciò che in effetti accade è che l’istinto di

sopravvivenza e la necessità di adattarsi ai diversi e concreti contesti scolastici spingono il docente di SCIENZE a una forma tutta particolare di “specialismo”: egli si costruisce *nei fatti* una identità più precisa attraverso strumenti empirici come i “tagli” del programma, il rallentamento del cammino e il “volare basso” nei campi del sapere meno familiari e amati la dilatazione dei tempi e l’approfondimento nei settori del programma ministeriale avvertiti come più affini e dominabili.

Tutto ciò appare normale e anche positivo, ma ha il difetto di essere il prodotto di uno stato di necessità, di essere casuale: se sono un chimico riciclato finirò per fare certe cose, se un biologo pentito altre cose, se un farmacista senza bottega o un naturalista o un geologo altre ancora, e all’interno di ognuna di queste categorie ne diramano delle altre a seconda se uno sia un “botanico” o uno “zoologo” o un “microbiologo” a un “biochimico” e via discorrendo.

*Se è giusto riconoscere che in questa diversificazione si accumula una ricchezza reale è anche vero che quel che manca è la trasparenza di un disegno comune, di un progetto culturale minimo che fondi l’identità di base della formazione fornita da un qualsiasi insegnante di SCIENZE in Italia.*

Questo disegno e questa identità rinnovata non nasceranno mai senza un lavoro di analisi onesta, approfondita e non condizionata da preoccupazioni relative a cattedre e orari, di quel che le scienze rappresentano realmente oggi, analisi che funzioni da robusta levatrice.

*Ebbene è molto difficile rintracciare tra le pure umero- se pubblicazioni riguardanti il ruolo delle scienze sperimentali in genere nella scuola secondaria in Italia, un qualche scritto che fornisca materiale di riflessione sul settore specifico delle SCIENZE.* Queste ultime vengono sempre inglobate nel discorso complessivo, mentre le analisi particolari riguardano invariabilmente la Fisica, la Chimica (ultima e “aggressiva” arrivata sulla scena calcata da tutti coloro che, più o meno velatamente, denunciano con miope sussiego la inconsistenza tecnica e culturale delle SCIENZE, e ne vorrebbero apertamente una specie di spartizione delle spoglie o in subordine un “pressing asfissiante” con funzioni di controllo qualità), a tratti le Scienze della Terra e quasi mai la Biologia. Ma dal momento che storia e statuto delle varie discipline sono differenti questa operazione d’inglobamento, facendo apparire grigi tutti i gatti, contribuisce a perpetuare equivoci ed “omertà”. Una “omertà” antica e radicata riguarda l’insieme delle relazioni tra la Fisica e le SCIENZE e investe questioni assai concrete e importanti sotto il profilo didattico e culturale come l’immagine che i rispettivi insegnanti possiedono ormai saldamente gli uni degli altri (non - è ovvio - delle persone ma dei ruoli formativi che essi ricoprono); è un’ipotesi da non trascurare quella che fa discendere da queste “immagini” una pressoché generale e storica *incapacità dei due settori dispensare come un compito comune la formazione scientifica degli adolescenti.*

Se gli insegnanti di fisica (soprattutto se sono fisici di formazione e non matematici) assumono atteggiamenti di autosufficienza (in senso culturale) quando non di

malcelata superiorità, quelli di SCIENZE dal canto loro sono afflitti dal complementare “complesso di Cenerentola”.

Le ragioni di questi atteggiamenti sono radicate in presupposti culturali e materiali che vale la pena di puntualizzare:

a) la preparazione universitaria di un fisico sembra più strutturata e probabilmente approfondita, meno vagapolitrica di quella di un laureato in biologia;

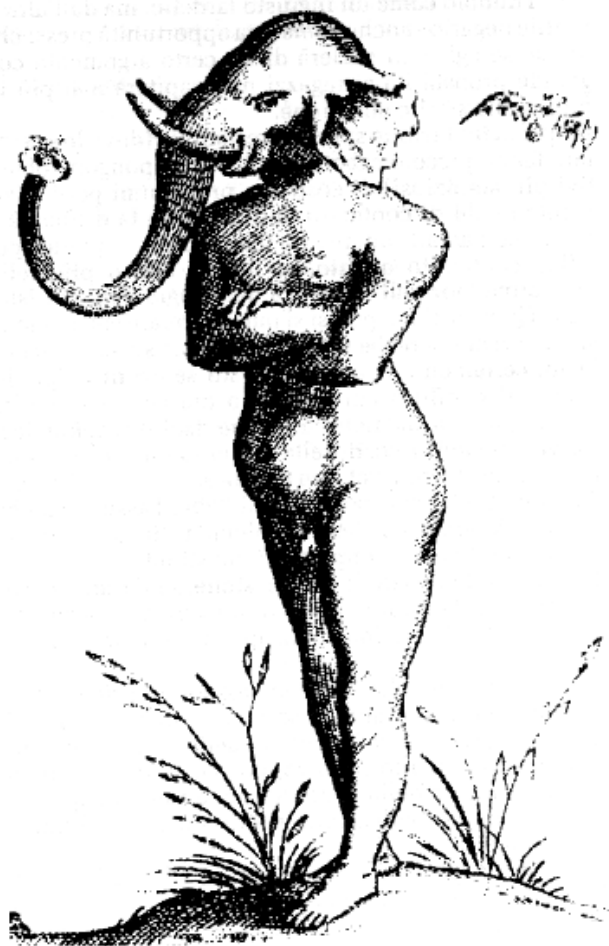
b) l’inserimento nel mondo della scuola si avvale, nel caso dei fisici, di un retroterra fatto di interesse e di ricerca didattica -anche da parte del mondo accademico- che non ha riscontro per durata e livello di elaborazione nel settore delle SCIENZE;

c) la convinzione - che viene da lontano - che la Fisica sia la “scienza per eccellenza”, quella che più compiutamente concretizza il paradigma di una scienza sperimentale e meglio ne realizza le potenzialità formative e culturali. Un complemento essenziale di questa visione consiste nell’accento posto sulla Fisica come scienza quantitativa perché solo l’effettuazione di misure e la elaborazione di dati quantitativi segnerebbero lo spartiacque fra una scienza evoluta e una in una fase ancora primitiva del suo sviluppo, definita comunemente come “descrittiva”. In questo senso la Chimica è identificabile con la Fisica, ma in proposito molti insegnanti di fisica credono che, laddove la Chimica svolge un ruolo formativo, i suoi metodi e i suoi contenuti non siano facilmente distinguibili da quelli della Fisica, mentre per il resto essa manifesterebbe valenze tecnico-applicative, comunque specialistiche;

d) una impostazione tendenzialmente “sistematica” nella costruzione dei programmi e dei piani di lavoro di Fisica, che definisce in modo abbastanza limitativo i contenuti che possono essere affrontati dalle classi e la loro sequenza, anche in relazione agli strumenti matematici disponibili. In questo senso il docente di fisica non viene colpito da “sensi di colpa didattici” se, in virtù di questa impostazione, non riesce ad affrontare per esempio argomenti di fisica moderna, mentre guarda con malcelato “orrore” alle avventurose peregrinazioni del collega di scienze (di cui presume di conoscere natura e livello della preparazione universitaria) attraverso orbitali e campi magnetici, moti planetari e vita delle stelle, ma anche più “semplicemente” attraverso forze ed energia, calore e gravitazione, teoria cinetico-molecolare ed entropia. Un importante corollario è che ben difficilmente il collega di fisica programmerà anticipazioni e spostamenti di certi contenuti per coordinarsi con i programmi di scienze: anzi, laddove si rendesse conto che qualche argomento considerato giustamente di propria competenza è stato già “toccato” nel corso di SCIENZE per esigenze interne a questa “materia”, sarebbe in genere suo spiacevole compito disporsi a riparare i danni provocati dal livello eccessivamente qualitativo e dagli eventuali misconcetti e distorsioni che caratterizzano nella comune opinione le trattazioni svolte dal docente di scienze; e) la convinzione che la struttura della cattedra di scienze condanni queste ultime ad un ruolo ancillare e di supporto (quando non addirittura negativo) nell’ambito del lavoro svolto dalla

scuola per fornire una formazione scientifica, e che questo ruolo venga giocato più che altro sul piano obbligato dell’informazione e della divulgazione, dell’eclittismo e della “narrazione”. Il corollario è che difficilmente sarà il docente di fisica ad avvertire il bisogno di una collaborazione e di un coordinamento, che viene invece vissuto spesso da quello di scienze come un’esigenza frustrata e frustrante. Come accade in tutte le relazioni per qualche verso patologiche, anche quella tra Fisica (e Chimica, aggiuntasi negli ultimi anni a movimentare il quadro grazie all’attività per molti aspetti preziosa della sezione didattica della SCI, e “chiamata fuori” dal calderone delle SCIENZE) e appunto SCIENZE vale il principio della collusione o complementarietà.

Il “complesso di Cenerentola” delle scienze fa da contraltare al “complesso di superiorità” della Fisica-Chimica, in un circolo poco virtuoso di conferma dei reciproci punti di vista. Quali gli elementi caratterizzanti del complesso di Cenerentola?



Essenzialmente la spinta a riconoscersi come in uno specchio nell'immagine posseduta dai colleghi delle altre scienze sperimentali e riassunta nei punti precedenti; ad assumere questa identità come un dato statico ed immutabile, perché troppo complicato sarebbe per alcuni il compito di modificarla, dannoso per altri, i quali tendono a considerare prevalenti sui limiti le opportunità culturali e didattiche insite in questo insegnamento e non in altri. In effetti l'insegnante di scienze si distingue spesso per una forma particolare di "nevrosi didattica" che si esprime tipicamente nella seguente affermazione: "...non me la sento di permettere che i miei allievi lascino la scuola senza che abbiano almeno sentito parlare di...". A questo punto gli argomenti dei quali egli auspica che i ragazzi imparino l'alfabeto o almeno avvertano lo stimolo intellettuale possono essere davvero numerosi e diversi. Certamente anche importantissimi, come ad esempio la Tettonica delle placche. Ma comunque meno interessanti del nodo - direi quasi del "conflitto" didattico-culturale - che questa preoccupazione rivela: probabilmente l'insegnante di scienze è convinto di trovarsi in uno "snodo" privilegiato dei canali sociali di trasmissione delle informazioni e della cultura; a lui la legge a rigore fa obbligo di trattare temi scientifici importanti e spesso centrali, sicuramente molto disparati (come si è già detto) per oggetto, metodi, linguaggi. Da un lato questo obbligo viene avvertito senza dubbio come un ingiusto fardello, ma dall'altro inutile negarlo - anche come una opportunità pressoché unica: se egli non parlerà di un certo argomento con grande probabilità ai ragazzi non capiterà mai più in futuro una simile occasione.

Di qua la tentazione spesso irresistibile (dove le SCIENZE non fanno piccolo cabotaggio ma si propongono obiettivi più ambiziosi) di costruire programmi particolarmente ricchi di contenuti, e soprattutto la difficoltà a rinunciare ad affrontare non tanto questo o quello specifico contenuto quanto, al limite, una o più delle discipline "formali" previste dal programma ministeriale. Quest'ultima ipotesi si può affermare con qualche sicurezza che sarebbe vissuta come una specie di sacrilegio, certamente con un robusto senso di colpa. In genere il conflitto cui si è fatto ora cenno - che ha comunque una sua nobiltà - viene risolto accollandosi (privatamente!) i costi della trasmissione senza porsi ulteriori problemi. Nel fare questa scelta (non si considera qui quella contraria, di chi "vola basso", ma che nasce in fondo dagli stessi problemi) tuttavia si sorvola di fatto su diverse e importanti questioni:

- 1) qualità effettiva della trasmissione, se si tratti cioè di una spolverata informativa o di un vero approccio formativo alla disciplina della quale s'intende fornire l'alfabeto;
- 2) natura di quel che dovrebbe essere propriamente il compito dell'insegnante di SCIENZE, se quello di un più rigoroso "divulgatore", omero quello di un "formatore", sapendo intanto e purtroppo che moltissimo della attuale struttura della materia e della cattedra opera in direzione della divulgazione, pochissimo in quella della formazione;
- 3) ripensamento dei tratti distintivi di quella che si vorrebbe fosse una "formazione" scientifica nella scuola

superiore, nel senso tuttavia di una formazione "possibile", e quindi non solo in generale e in astratto (si pensi alle tradizionali giaculatorie sul metodo scientifico, tanto per fare un esempio) ma nelle concrete e specifiche condizioni culturali e materiali da cui muove mediamente un insegnante di scienze in Italia (orario di cattedra in rapporto da un lato alla numerosità delle classi e dall'altro alla numerosità delle discipline effettive, gerarchia reale dei vari piani di studio in cui si inseriscono le SCIENZE, formazione di base del docente, livello di sviluppo concettuale raggiunto dalle varie discipline che dovrebbero essere insegnate in rapporto al loro ruolo formativo ecc.)

### Enrico Pappalettere

1. All'interno delle SCIENZE, se mai c'è stata in passato, manca ormai un'articolazione evidente. Le discipline sono presenti e giustapposte nella loro autonomia, e l'innovazione concerne quasi esclusivamente l'aggiornamento e l'ampliamento dei relativi contenuti.

Manca un lavoro di individuazione di *reti (alberi) di concetti "generali"* capaci di conferire un minimo di unità al discorso che può essere svolto in un quinquennio superiore. Queste unità dovrebbe essere ormai ricercata a un livello avanzato culturalmente, cioè ponendosi in sintonia con il dibattito che oggi investe l'insieme delle scienze della natura, e non accontentandosi di quella unità appalente che viene suggerita dai rapporti di servizio o di uso che una disciplina intrattiene con i concetti di un'altra fondamentale e con cui viene valentia ri confusa (per es. reazioni redox in generale e reazioni di estrazioni di energia utile in biochimica, comportamenti chimico-fisico generale dei gas e fenomeni atmosferici ecc ecc).

2. La visione fornita in passato dalle scienze naturali potev, essere una visione della scienza in generale e dalla cultura ne suo insieme, una visione dell'uomo e del suo ruolo in relazione agli altri uomini e alla natura, una visione della natura nella sua globalità. Oggi alle difficoltà sopravvenute su ciascuno di questi piani seguono in genere la rinuncia ad uno sforzo di ricerca di nuove categorie unitarie e la tendenza a rifugiarsi nell'approfondimento tecnico-disciplinare. Nella giustapposizione dei contenuti disciplinari s'inserisce a volte l'autore del manuale, prediligendo un taglio a un altro, certi accenti ed omissioni ad altri, e lasciano al docente l'altra funzione attiva di una scelta basata più sulla intuizione di un'affinità col testo che non sulla consapevolezza dei fondamenti di quella scelta.

