

La candela

Questa è la quindicesima puntata della mia rubrica, il che vuol dire che si conclude il quinto anno. Sto scrivendo alla fine di dicembre, e per entrambe le ragioni può essere tempo di bilanci. Ho riletto tutto quello che ho scritto, in questi anni, a partire dal programma iniziale; la prima domanda cui dovrei rispondere è perciò se ho rispettato quel programma. Va da sé che non sono io il miglior giudice, ma se posso azzardare un'impressione, direi di sì. Quanto ai risultati, dovrebbe dirli chi legge, ma su ciò le informazioni in mio possesso sono scarse.

Perciò non mi dilungo oltre su questo punto, e preferisco parlarvi invece di alcune “impressioni di viaggio.” Infatti a metà di dicembre ho trascorso una settimana in Calabria, dove ho incontrato molti studenti di liceo e numerosi insegnanti; penso di poter trarre, da questa esperienza e da altre analoghe che ho avuto in passato, alcuni insegnamenti che possono interessare chi lavora nella scuola.

Nei cinque incontri che ho avuto con gli studenti ho trattato argomenti di carattere astronomico–cosmologico: distanze, dimensioni, luminosità delle stelle, e poi “le dimensioni dell'Universo” (il titolo non l'ho scelto io: è stato proposto da un insegnante di filosofia). In tutti i casi mi sono proposto due scopi principali:

- mostrare che le conoscenze attuali su questi grandi e appassionanti problemi sono il risultato di una serie di passi gradualmente, e in qualche caso di profonde revisioni nel nostro modo di pensare;
- che in tutti i casi c'è stata quella complessa interazione fra osservazione e teoria che è caratteristica della scienza in generale ma più in particolare della fisica;
- che non è possibile spesso neppure parlare sensatamente di questi problemi senza un'adeguata padronanza degli strumenti concettuali forniti dalla matematica.

Qual è stata la reazione dei ragazzi? Sapete meglio di me che non è facile tener desta, anche per due ore, l'attenzione di 100–150 giovani di quell'età; da questo punto di vista credo di poter essere soddisfatto. Il silenzio attento che si poteva sentire in certi momenti, e le espressioni che vedevo sulle facce dei più vicini, misurati sulla base della mia esperienza, mi portano a un giudizio positivo. Ma il discorso è diverso se si parla di quanto e come il mio scopo sia stato raggiunto.

L'interesse e l'attenzione nascevano certo dall'argomento: le stelle, le galassie, l'Universo . . . non ho bisogno d'insistere con voi. Però due sintomi negativi sono anche emersi: il primo è che l'interesse era vivo se si parlava di galassie

(anche della scoperta di Galileo, che la Via Lattea non era che “un’immensa congerie di stelle”) e oltre, ma lo era meno quando mostravo come si è passati gradualmente dalle prime misure di parallasse alle stime delle distanze delle galassie più lontane. Direi che fossero interessati al risultato, molto meno al modo di raggiungerlo. Il secondo sintomo, che riscontro regolarmente in occasioni come queste, si manifestava al momento delle domande: queste erano numerose, e spesso mostravano un retroterra di letture non scolastiche, talora anche piuttosto approfondite; ma erano sempre delle “fughe in avanti.” Immane i buchi neri, la vita su altri pianeti o galassie, l’antimateria; quasi mai ho sentito domande che mi portassero a chiarire o ad approfondire le cose di cui avevo parlato.

Intendiamoci: posso facilmente trovare due giustificazioni. La prima è che in un’occasione non frequente d’incontro con un “esperto,” si cerchi di toccare i “grandi problemi,” quelli che naturalmente s’impongono all’attenzione specialmente di un ragazzo. La seconda, che domande del genere si possono fare anche se non si è seguito per filo e per segno tutto il discorso; cosa tutt’altro che facile, lo riconosco. La ragione per cui giudico però negativa la “fuga in avanti” è anch’essa duplice: in primo luogo, rispecchia l’illusione che si possa capire qualcosa di certi argomenti (es. l’antimateria, ma anche tutti gli altri) da una risposta forzosamente di pochi minuti e fatta solo di parole; ma ancor più mi sembra riflettere la non accettazione (o forse la mancata comprensione) del modo di procedere della scienza, per il quale un’affermazione ha valore solo quando si sa come la si può giustificare.

È soprattutto questo secondo punto che voglio mettere in evidenza, perché qui secondo me entra in ballo l’efficacia dell’insegnamento. Riuscire a convincere di quanto ho scritto poco sopra sarebbe uno dei primi obiettivi dell’educazione scientifica, e le darebbe altresì quella “nobiltà culturale” che ancor oggi è ben lungi dal vedersi riconosciuta. Faccio un esempio, tratto proprio dai miei discorsi calabresi.

La sfera celeste, il dibattito nel ’5–600 tra i sistemi tolemaico e copernicano. Dicevano tra l’altro i tolemaici: se la Terra girasse intorno al Sole, le forme delle costellazioni apparirebbero deformate a seconda del diverso punto di vista. Non vediamo niente del genere, quindi la Terra è ferma. Ribattevano i copernicani: non è detto, basta supporre che le stelle siano assai lontane, sì che il previsto effetto di parallasse riesca inapprezzabile. Non v’è chi non veda che la risposta, sebbene a posteriori corretta, era però debole: aveva tutto il carattere di un’ipotesi *ad hoc*. Ecco perché era così importante *misurare* la distanza delle stelle, ed ecco perché è importante per la storia della scienza sapere che la misura è arrivata (Bessel) due secoli dopo Galileo. (Non che per tutto quel tempo non si fosse potuto decidere in favore di Copernico; e di qui un’altra domanda: da che cosa è discesa la scelta per una Terra in movimento? Problema in cui s’intrecciano fisica, astronomia, epistemologia, filosofia, e che perciò non oso neppure sfiorare).

Dunque: il *modo* con cui si è arrivati a un risultato non è meno “cultura” del risultato in sé; ma questo, a quanto pare, la più gran parte dei ragazzi dei nostri licei non lo capiscono. Da che dipende?

* * *

Vorrei ora descrivere le impressioni ricavate da uno degli incontri con gli insegnanti: quello al “Fermi” di Cosenza, ancora su “le dimensioni dell’Universo.” Insieme a un breve riepilogo di ciò che avevo detto la mattina ai ragazzi (solo pochi degli insegnanti erano presenti) ho speso tempo a discutere gli aspetti metodologici, didattici, filosofici del tema. Va da sé che il mio obbiettivo era di mostrare come sia difficile, per non dire impossibile, parlarne sensatamente senza una buona preparazione scientifica; e sapevo bene che con ciò tiravo il classico “sasso in piccionaia”: infatti erano presenti insegnanti di lettere, di storia-filosofia, di lingue, perfino di disegno, oltre che — ovviamente — di matematica e fisica (stranamente, erano del tutto assenti quelli di scienze: forse perché pensavano che per loro non ci fosse niente di nuovo?)

Ne è seguita una discussione piuttosto accesa, della quale sono stato ben felice; ma soprattutto ne ho ricavato alcune sensazioni che voglio dividere con voi. La prima è che esiste una resistenza, in primo luogo psicologica, ad accettare la tesi che ho espressa sopra. In poche parole: non è facile accettare di sentirsi tagliati fuori da “grandi problemi” come tutti quelli concernenti l’Universo (non solo le dimensioni, ma più ancora la sua durata, nascita, evoluzione). Per reazione si tende ad accusare i fisici di una visione “riduttivista” (parole di una battagliera insegnante di filosofia) che si esprimerebbe con la pretesa che solo il nostro approccio alla conoscenza sia quello lecito e significativo.

Mi è stato citato “l’infinito” di Leopardi, e io ho avuto buon gioco (almeno credo) nel ribattere

- 1) parafrasando il Galileo di Brecht, che nessuno aveva il diritto di credere che io non apprezzassi la poesia (Leopardi in particolare), la musica, la pittura ... che io passassi tutto il mio tempo a parlare e pensare di fisica
- 2) che il fatto che si potesse usare la parola “infinito” in tanti contesti non era un argomento contro di me: io intendevo solo dire che se si vuol capire che cosa significa “infinito” nella cosmologia scientifica bisogna sapere di fisica e di matematica, e che l’uso acritico della parola poteva solo produrre indiscriminate confusioni.

La seconda sensazione non è nuova: ho trovato conferma alla mia opinione che nell’ambiente della scuola secondaria sia più facile aprire discussioni su questi problemi, anche tra studiosi di discipline diverse; mentre nell’università ciascuno sta più isolato nel suo proprio ambito specialistico. La terza, anch’essa non nuova, è che gli insegnanti di materie scientifiche debbano sforzarsi, molto più di quanto non fanno ora, d’introdurre riflessioni sul significato della conoscenza scientifica, sui rapporti con altre attività umane, ecc. Senza di che:

- 1) tali temi restano riservati ad altri insegnanti, che li trattano come sanno e possono
- 2) i ragazzi si convincono che la scienza è materia “tecnica” e “arida,” e spesso rivolgono altrove le loro simpatie.

A dire il vero, in una rubrica che si rivolge a insegnanti di scienze quanto ho scritto fin qui va un po' emendato, per due motivi. Il primo è che credo di poter mettere anche le mie lettrici (lettori) tra “quelli che ... la matematica” (mi perdonate l'uscita alla Iannacci?). Il secondo, viceversa, che il richiamo appena fatto circa la necessità di guardare al di fuori dello stretto ambito scientifico andrebbe diretto assai più ai vostri colleghi di matematica e fisica. (E così ho dato un colpo al cerchio e uno alla botte...)

Sul primo punto avremo occasione di tornare, e perciò non lo sviluppo qui. Sul secondo ho già scritto in questa rubrica oltre due anni fa: nel numero dell'ottobre '94. Non voglio rubare spazio ripetendo quanto scrivevo allora a proposito dello “snodo privilegiato”; ricordo solo che la mia perplessità principale nasce dall'obiettiva difficoltà di affrontare certi problemi senza ridurli a “chiacchiere.” Probabilmente gli insegnanti di matematica e fisica vedono più da vicino la difficoltà, e per questo si costringono in una trattazione troppo “austera” della materia. Riconosco però che il problema è grosso, e meriterebbe più attenzione, a tutti i livelli.

Per questa volta ho finito, e mi scuso se ho parlato un po' troppo di me. Ma era il modo più semplice per affrontare certe questioni in termini concreti e non generici. Alla prossima puntata: chissà di che cosa parleremo?