

L'educazione scientifica.

1 - Quando nel seguito parleremo di "educazione scientifica" non intendiamo indicare l'educazione in quanto oggetto di scienza, così come si fa da parte dei cultori di "scienza dell' educazione"; intendiamo invece indicare l'opera educativa che si svolge con l'insegnamento delle scienze e con la valutazione e la assimilazione di queste.

2 - La scienza nel mondo di oggi è diventata un personaggio che acquista via via importanza, per varie ragioni che cercheremo di analizzare e di valutare.

Anzitutto per le applicazioni tecniche che essa permette, guida e stimola. Si potrebbe dire che è molto difficile oggi tracciare un confine preciso tra scienza e tecnica, perché non soltanto - come abbiamo detto- la scienza guida e stimola la tecnica, ma viceversa, anche la tecnica più avanzata è quella che rende possibile la scienza, e che pone i problemi alla scienza più astratta. Gli esempi si possono moltiplicare e sono sotto i nostri occhi. D'altra parte sappiamo anche bene che soltanto la tecnica rende possibile la nostra sopravvivenza di uomini civilizzati nel mondo di oggi. Infatti senza la collaborazione, gli scambi commerciali, la trasmissione di informazioni, la medicina e la farmacologia di oggi l'uomo non potrebbe sopravvivere: basti pensare al fatto che presso alcuni eserciti sono tenuti dei corsi speciali per insegnare ai piloti che dovessero cadere nelle foreste l'arte di sopravvivere, almeno per un tempo limitato, in attesa dei soccorsi: cioè l'uomo di oggi deve imparare faticosamente quella che era l'arte che ogni uomo di qualche millennio fa doveva conoscere, pena la vita.

Non c'è quindi dubbio sul fatto che la scienza oggi domina ogni angolo del nostro orizzonte, e condiziona anche moltissimi aspetti della nostra vita, per non dire tutti.

Tralasciando di parlare della medicina e della farmacologia che forniscono esempi a cui tutti siamo direttamente interessati, pensiamo alla differenza tra la utilizzazione del calore come fonte di forza motrice, che è avvenuta verso la metà del secolo XVIII, e la utilizzazione odierna delle fonti di energia. Se dobbiamo credere alla aneddotica (che pure conserva sempre un germe di verità storica), l'invenzione della macchina a vapore fu una specie di episodio artigianale, di utilizzazione più o meno consapevole di una "curiosità naturale". Ma la termodinamica del secolo XIX ha permesso all'uomo di fare una teoria della utilizzazione del calore e quindi ha portato dalla curiosità alla utilizzazione scientifica. Un fenomeno analogo e forse ancora più imponente si è verificato con la utilizzazione della elettricità; e possiamo ben dire che la vita del mondo civile e forse anche di tutto il genere umano non continuerebbe per molto, almeno sui livelli attuali, se mancassero di colpo le fonti di energia elettrica.

Penso quindi che non occorra spendere altre parole per dimostrare l'importanza della scienza e quindi per sottolineare l'importanza basilare della educazione che si basa sull'insegnamento della scienza.

3 - Dopo le constatazioni abbastanza banali e superficiali che abbiamo fatto poco fa, possiamo porci dei problemi concreti che vorrei dividere in due grandi classi, con riserva di fare delle ulteriori distinzioni se si presenterà l'opportunità. Vorrei distinguere i problemi dell'insegnamento della scienza e quelli della valutazione e della critica della scienza.

Per quanto riguarda i primi, riconosco che al livello della scuola elementare essi sono molto gravi e di difficilissima soluzione. Infatti la scienza si presenta come una dottrina molto ardua, che richiede sacrificio, dedizione, umiltà e fatica per essere acquisita e che non risparmia ai suoi cultori serie disillusioni, stanchezze ed a volte anche dolori. Per questo il problema della divulgazione scientifica è pure molto difficile, perché spesso certa divulgazione rischia di nascondere le difficoltà, di presentare soltanto gli aspetti brillanti ed entusiasmanti della scienza, di presentarla sotto una luce falsa. Invece la scienza, come tutte le attività superiori dell'uomo, richiede - come abbiamo detto - sacrifici e dedizione.

Del resto ciò è vero anche dell'arte, che suscita tanti entusiasmi e che provoca poi tante delusioni; il nostro mondo è pieno di artisti falliti e frustrati, che danno alla società la colpa della loro mancanza di talento e della incostanza nella applicazione assidua e costante; così come le redazioni delle riviste scientifiche sono piene di manoscritti di persone che si credono dei geni, ritengono di aver fatto delle scoperte storiche e che sono destinate a restare frustrate per la vita intera e a dare la colpa a tutti gli altri (CIA, capitalismo, baroni delle cattedre, mafia accademica etc.) di quello che spesso è mancanza di intelligenza, di critica, di costanza nello studio. È questa un piaga di tutte le nazioni e di tutte le razze, ma è particolarmente sentita in una nazione come la nostra, in cui la versatilità del carattere e la potenza e vivacità della fantasia fanno credere a molti di poter superare con un sorta di genio le montagne che hanno arrestato o fatto faticare altri ricercatori.

È quindi difficile insegnare la scienza senza distorcere il suo carattere di ricerca dura e faticosa, e mostrando con rigore e con linguaggio scarno le idee fondamentali. Invero al di là delle fotografie brillanti di colori, delle macchinette che sembrano miracolose, dei giocherelli che sembrano divertenti, l'insegnare le vere leggi che stanno al di sotto è spesso molto difficile.

In questo ordine di idee penso che un apporto fondamentale alla educazione possa essere dato dall'insegnamento della matematica; nel senso che la matematica costituisce una educazione mentale alla astrazione, cioè a concentrare l'attenzione soltanto sulle cose che interessano in un determinato momento, a sforzarsi di cogliere soltanto le idee fondamentali di un certo fenomeno o di un certo ente; inoltre la matematica costringe per la sua stessa natura di linguaggio convenzionale, artificiale e rigoroso, ad esprimersi in modo univoco e corretto ed a dedurre in modo rigoroso ed ineccepibile.

Diceva il grande matematico Fourier: *“La matematica non ha simboli per le idee confuse”*, ed il mio maestro diceva paradossalmente che *“Con migliaia di ragionamenti quasi giusti tu dimostri che il sacco vuoto è uguale al sacco pieno”*.

Pertanto la matematica utilizza dei simboli artificiali per le sue idee, e delle regole rigorosissime di sintassi per questi simboli. Ma la matematica è anche allenamento e quindi educazione alla espressione precisa ed essenziale. Ed in questo non sarà mai abbastanza raccomandato ai maestri l'uso di linguaggio appropriato.

Pericoli: dare denominazioni assolute a quelle che sono dipendenti dalle circostanze e quindi relative: rette divergenti e convergenti; base ed altezza del rettangolo etc.

Confondere i problemi pratici con le espressioni teoriche: il cerchio che “praticamente si confonde con il poligono di moltissimi lati”, e così via. Usare linguaggio particolare quando si dovrebbe usare il generale: la base e l'altezza del triangolo.

Non parliamo poi di quando vengono fatte delle considerazioni di fisica anche elementare: mi è capitato di leggere delle domande in cui si poneva la questione: " Quale dei camioncini qui illustrati fa più fatica?" Oppure considerazioni strampalate a riguardo delle medie e delle statistiche.

Tutte queste considerazioni mostrano come si possa fare un lavoro di educazione proprio nel momento in cui si insegna la scienza, utilizzando concretamente l'habitus della scienza, anche se non si può, materialmente, insegnare tutti i contenuti della scienza stessa.

4 - Proprio le limitazioni di cui abbiamo detto possono dare luogo ad un'altra difficoltà di cui vorrei parlare: il pericolo di presentare la scienza in modo trionfalistico, come se fosse una continua fabbrica di meraviglie e fosse la strada per la redenzione dell'umanità da tutti i suoi mali. È questo l'atteggiamento dell'illuminismo francese del secolo XVIII, e del positivismo del secolo XIX. Gli studiosi di storia sanno bene che a questi periodi di infatuazione scientifica e scienziata hanno fatto seguito dei periodi di frustrazione, di disillusione, di sfiducia e quindi di tendenza irrazionalistica. Abbiamo avuto il Romanticismo del primo Ottocento, abbiamo avuto gli autori che hanno parlato e scritto di "Bancarotta della scienza" alla fine dell'Ottocento. E d'altra parte anche tutti i movimenti irrazionalistici e volontaristici del primo decennio di questo secolo hanno dato luogo a situazioni esistenziali per lo meno scomode, come la prima guerra mondiale e i movimenti che l'hanno seguita.

Oggi la scienza ci fa paura; non soltanto la bomba atomica con la catastrofe nucleare di tutta l'umanità vivente, ma anche tutte le sottili astuzie della psicologia di massa, della teoria dell'informazione. Si può pensare che il nazismo sia stata una malattia spirituale almeno altrettanto grave delle epidemie di peste che hanno devastato il mondo nei secoli passati; si può pensare che le banche dei dati di cui dispongono i governi oggi siano delle prigioni della libertà del singolo molto più terribili di quelle che venivano utilizzate nel medioevo. Si può pensare che certe droghe di oggi siano molto più micidiali ed infliggano delle torture molto maggiori di quelle che si usavano materialmente in altri tempi.

Che cosa dobbiamo pensare? Dobbiamo fare come Orlando paladino, di cui racconta L'Ariosto, che andò a gettare lo schioppo nel profondo del mare, maledicendolo come arma disleale ed indegna dei paladini? Noi abbiamo ben altre armi rispetto a quello schioppo di cui parlava Orlando; e siamo di fronte a ben altre paure rispetto a quelle che aveva Orlando. Ma forse abbiamo acquisito una coscienza che sono qualche decennio fa non avevamo; abbiamo ormai capito che il trionfalismo della scienza è fuori luogo, che il bene o il male non sono fuori di noi, ma dentro di noi, come dice il Vangelo: *“Dall'interno dell'uomo nasce il male, l'odio, i cattivi desideri, le invidie, le gelosie, l'avarizia (cioè il desiderio smodato dei beni di questo modo, del potere)”*.

Contro questi mali non c'è risorsa scientifica che possa aiutarci a lottare; vien fatto di domandarsi se la scienza, che ha fatto l'uomo più sapiente, più potente, più sano, più veloce, lo abbia fatto veramente più saggio e più felice; perché non è soltanto la liberazione dalla fatica materiale (che la scienza ci ha dato, a caro prezzo), non è soltanto la liberazione da certi dolori, come la povertà e le malattie (che la scienza ci ha dato in parte, ma anche qui a caro prezzo), che rendono l'uomo felice.

Come diceva Capograssi, il giudice costituzionale, in un discorso che i suoi allievi ed ammiratori richiamano come "*il discorso dello spazzino*" esaminando i bisogni dell'uomo di oggi, l'uomo ha bisogno di amicizia, di giustizia e di speranza.

Sarebbe vano cercare queste cose solo nella scienza, come sarebbe vano ricercare queste cose fuori della situazione attuale, che comprende anche la scienza, ma appunto qui sta uno dei problemi molto gravi a cui accennavo: insegnare le meraviglie della scienza senza fare del trionfalismo, insegnare la ricerca del bene per tutti senza dimenticarci della situazione attuale, che comprende anche la scienza.