

La candela

Tanto per cambiare, lascio in sospeso l'argomento che avevo iniziato nella puntata precedente, perché qualcosa di nuovo ha attratto la mia attenzione. Nell'intervallo trascorso mi è infatti capitato di leggere su "Repubblica" un dibattito in più puntate e con diversi partecipanti, che mi sembra interessante commentare.

Il tema del dibattito era "la scienza e i suoi limiti." Il titolo non mi pare del tutto appropriato, ma è quello che è stato scelto dalla redazione, accanto ad altre varianti ancor meno felici, come "il dibattito sullo scientismo" o sugli "abusi dello scientismo." Hanno partecipato persone più o meno note, in diversi campi: ha aperto Giuliano Amato, poi sono intervenuti Enrico Bellone, Telmo Pievani, Franco Debenedetti, Luca e Francesco Cavalli Sforza.

Non ho intenzione di riassumere i vari interventi: sarebbe lungo e noioso... L'idea è invece di prendere spunto da quello che hanno detto per proporvi alcune mie riflessioni attorno al tema e al modo come è stato trattato.

Come potete facilmente immaginare, tutta la discussione è stata ispirata da fatti recenti e ben presenti a chiunque: soprattutto dal referendum sulla fecondazione assistita, con le accese discussioni che lo hanno preceduto, e dall'intervento del cardinale Schönborn in materia di evoluzione. Dato che il dibattito si è svolto tra il 19 e il 28 luglio, ha pure influito l'imminenza del 60-mo anniversario delle bombe su Hiroshima e Nagasaki.

Si trattava dunque del problema dei limiti della ricerca scientifica, del suo rapporto con le applicazioni (la tecnica/tecnologia) e della responsabilità degli scienziati. Verrebbe quasi da dire "cose vecchie," se non fosse che per quanto vecchie sono tuttora attuali e non risolte.

* * *

Mi sembra che la discussione si sia centrata su due sottotemi:

- lo sforzo di distinguere una ricerca pura, che non dev'essere soggetta né a vincoli morali né a controlli, da una ricerca applicata (ovvero tecnica) che invece va controllata e dev'essere responsabile
- la possibilità/necessità di contrastare la paura della scienza mediante l'informazione, e di ottenere il consenso dei cittadini sull'operato della scienza.

Sul primo punto le posizioni estreme sono state assunte da Amato e dai Cavalli Sforza da una parte, da Bellone e Debenedetti dall'altra. Amato ha proposto, anche se in forma dubitativa, la distinzione di Hans Jonas tra scienza e tecnica, tra *homo sapiens* e *homo faber*; i Cavalli Sforza hanno ripreso la stessa distinzione con altre parole, esprimendosi assai nettamente:

“La scienza si limita ad accumulare conoscenze e a vagliarle, per cui è neutra da un punto di vista etico; la tecnologia non può essere neutra, mai.”

Sull'altro fronte, Bellone si concentra su un punto: la distinzione proposta da Amato è inapplicabile, perché le conseguenze di un qualsiasi passo avanti della scienza “pura” sono del tutto imprevedibili:

“Perché ho voluto questo esempio? Per ricordare come sia impossibile fare previsioni sicure sugli sviluppi delle tecniche, e come questa impossibilità ponga problemi difficili all'etica, alla religione e alla politica.”

Di che esempio si tratti lo vedremo tra poco.

Questa considerazione porta Bellone a introdurre l'altro sottotema: la soluzione sta solo nel riconoscere che “la scienza stessa è un valore” e che questo valore va proposto “a chi pone interrogativi forti.” Sempre secondo Bellone, “il consenso va fabbricato con pazienza, e con la disputa tra uomini liberi. [...] i produttori di sapere hanno l'obbligo morale di accettare la controversia.”

Anche i Cavalli Sforza sono sulla stessa posizione:

“Una grande responsabilità per questa ignoranza ricade sugli stessi scienziati, che non hanno saputo o voluto fare la fatica di spiegare a tutti, nei termini più semplici e comprensibili, quale è l'oggetto delle loro ricerche e quale il risultato delle loro scoperte. A questo si può e si deve porre rimedio, comunicando la scienza al pubblico senza usare termini scientifici inutilmente complicati, ma mettendo tutti in condizioni di capire.”

Pievani introduce una nota più ottimistica:

“Esiste, certo, una debolezza centrale che la scienza deve superare: la difficoltà di comunicazione e di costruzione del consenso attorno ai suoi avanzamenti. Il solo antidoto efficace alle paure. Ma i successi di massa delle manifestazioni dedicate alla scienza dimostrano che la domanda di conoscenza scientifica è crescente e che siamo sulla strada giusta per corrispondervi.”

* * *

E ora vediamo i miei commenti. Comincerei dall'esempio (piuttosto scontato, ma certo non per questo da lasciare da parte) che fa Amato per la sua distinzione fra scienza e tecnica:

“Gli scienziati che hanno scoperto i processi di composizione e di scomposizione dell'atomo e che li applicano alla costruzione di un ordigno di cui ignorano i possibili effetti (ma già — supponiamo — sospettano che possano essere devastanti) sono assistiti dalla incensurabile libertà della scienza se vanno comunque avanti, lasciando alla politica la responsabilità di fare uso o meno dell'invenzione? Possono dire che la loro

unica responsabilità è quella di far progredire la scienza e a questa responsabilità essi comunque hanno assolto perché, in termini scientifici, mai si era ottenuto prima un risultato del genere, e quindi quell'ordigno è indubitabilmente un progresso? Oppure l'ordigno va misurato su un metro diverso e più complesso, di cui loro per primi sono responsabili e a fronte del quale esso non è affatto un progresso?"

Replica Debenedetti:

“Giuliano Amato si domanda se i fisici che resero possibili i devastanti effetti dell'energia nucleare fossero ‘assistiti dalla incensurabile libertà della scienza.’ Fu un interrogativo che gli scienziati di allora vissero in modo tormentato, e che spaccò il gruppo di Via Panisperna, Fermi e Segré. Ma credo che la storia successiva fornisca la risposta: se addossiamo agli scienziati che hanno fatto la bomba la responsabilità dei suoi usi, dovremmo accreditare loro anche tutti i meriti: nel caso specifico, aver vinto il comunismo, avere permesso il lunghissimo periodo di pace al riparo della teoria della MAD: mentre è evidente che responsabilità e meriti sono oggetto di giudizio politico e ricadono sui politici che avevano il controllo dell'arma.”

E i Cavalli Sforza:

“È sulle applicazioni date alle scoperte che bisogna procedere con cautela. I fisici che costruirono l'arma atomica furono praticamente costretti a farlo, perché se i nazisti vi fossero giunti prima di loro sarebbero divenuti invincibili. Ma una volta che fu pronta divenne appannaggio dei politici e dei generali.”

Ora le cose sono un po' meno nette di come vengono qui presentate. Sicuramente l'inizio del progetto Manhattan fu dovuto alla grave preoccupazione che le bombe nucleari fossero messe a disposizione di Hitler, con le conseguenze che possiamo (per fortuna) soltanto immaginare. Però agli inizi del 1945 era già chiaro che la Germania era ormai sconfitta e non avrebbe mai avuto la bomba, mentre il progetto Manhattan non era ancora arrivato al punto di non ritorno: l'effettiva costruzione di un “ordigno” funzionante. Quello avrebbe potuto essere il punto critico, a cui fermarsi, prima che politici e militari spossessassero i fisici della decisione finale.

A quanto ne so, la cosa fu discussa, ma solo Joseph Rotblat abbandonò il progetto. Altri (per es. Szilard, ma non Fermi) si adoperarono, sia prima che dopo l'esplosione sperimentale ad Alamogordo, perché l'uso della bomba fosse limitato a un'azione dimostrativa, da condurre in un luogo disabitato. Non ebbero successo, come sappiamo.

Dunque le conseguenze della “ricerca pura” erano già ben presenti a tutti gli interessati (i quali, non dimentichiamolo, erano uomini di grande intelligenza,

parecchi dei quali erano o sarebbero stati insigniti del Nobel per le loro ricerche in altri campi). Come possiamo spiegare un tale atteggiamento?

È possibile che per alcuni di loro abbiano pesato considerazioni strettamente politiche, che non interessano il discorso che voglio fare. Ma di certo ebbe un peso il desiderio di vedere il risultato di tanto studio e lavoro. Cerco di esprimerlo con parole mie: “Abbiamo indagato per anni, superato molte difficoltà, per realizzare una cosa mai vista, che nessuno può essere certo che funzioni come previsto, se non si fa la prova. Come fisici, fa parte del nostro dovere (direi quasi deontologico) di non accontentarci di progetti e teorie, senza metterli al vaglio dell’esperimento.”

Se in tutto ciò trovate qualcosa di faustiano, probabilmente non avete torto, ed è un aspetto della ricerca e del modo di essere degli scienziati (tutti, non solo i fisici) che sarebbe ipocrita far finta di non vedere. Questo giustifica le paure? Proverò a riparlarne più avanti.

* * *

Sempre restando su questo sottotema (la possibilità di distinguere tra ricerca pura e applicata) voglio ora riportare l’esempio di Bellone:

“Sono trascorsi un centinaio d’anni dal giorno in cui una rivista letta da pochi specialisti diede alle stampe un mazzetto di pagine che Einstein aveva elaborato per spiegare un fenomeno già noto e abbastanza marginale per quei tempi. Sto parlando dell’effetto fotoelettrico. Un gruppo sparuto di individui ne sapeva qualcosa, e quella minoranza colse l’originalità del breve saggio einsteiniano. Ebbene, oggi, centinaia di milioni di esseri umani, sull’intero pianeta, fanno uso giornaliero delle applicazioni tecniche alla cui realizzazione quelle paginette hanno spalancato la strada. E di questo possiamo essere sicuri: nel 1905 la minoranza che aveva accesso a quelle righe non aveva la minima consapevolezza dell’universo tecnologico che si stava aprendo. Se scribacchio queste cose antiquate sul mio computer, e se poi le invierò a ‘la Repubblica’ con la posta elettronica, e se il quotidiano le pubblicherà, ciò è possibile oggi perché ieri si capirono certi aspetti della natura. E chi li capì non aveva minimamente la possibilità di fare previsioni sull’inesco di tecniche come quelle odierne.”

Già: sono passati giusto 100 anni, ed è anche per questo che il 2005 è stato designato come Anno Internazionale della Fisica. Mi verrebbe fatto di porre una domanda un po’ amara: qualcuno se n’è accorto?

Tornando all’esempio di Bellone, a me pare che provi troppo, come si suol dire. Senza voler togliere nulla all’importanza del contributo di Einstein, mi sembra esagerato far discendere solo da lì un secolo di applicazioni tecniche. Ci sono stati una quantità di contributi, contemporanei a Einstein, successivi, ma anche precedenti: abbiamo insomma una tipica situazione dello sviluppo

scientifico, in cui molteplici filoni di ricerca e punti di vista si uniscono a produrre risultati che certo nessuno avrebbe potuto immaginare agli inizi.

Ma soprattutto: che cosa prova questo esempio? Mi sembra che Bellone intenda usarlo come argomento contro il principio di precauzione che Amato suggerisce:

“C’è inoltre, su un piano prima ancora morale che legale, un principio di precauzione, secondo il quale è bene fermarsi prima di attivare processi di cui non si sa se potranno danneggiare l’uno o l’altro di questi beni?”

Se capisco bene, Bellone vuol dire che un principio di precauzione è inapplicabile, perché non si saprebbe da dove cominciare; paradossalmente, la scienza tutta intera dovrebbe essere soggetta a questo principio, perché di nessuna scoperta, per quanto astratta ed esoterica, possiamo dire con certezza che non avrà, magari fra cent’anni, applicazioni anche pericolose, o comunque moralmente discutibili.

Anche Debenedetti è su una posizione simile, ma la prende dal lato epistemologico:

“Ma è soprattutto la prima distinzione, quella tra la scienza volta a conoscere e la tecnica volta a modificare che non regge. Perché la fondamentale caratteristica della realtà fisica, non solo quella che ci circonda, ma quella di cui siamo fatti, è di essere conoscibile solo al prezzo di modificarla: lo afferma la fisica quantistica, una teoria scientifica verificata con la maggiore precisione che si conosca.

Lo stesso può dirsi delle scienze umane. L’antropologia modifica inevitabilmente le popolazioni primitive che vuole studiare. Se la psicanalisi ha effetto terapeutico, è proprio per le modifiche che conseguono al rendere conscio l’inconscio. All’estremo opposto, in campo cosmologico, il principio antropico, soprattutto nella sua versione forte, induce inquietanti interrogativi sulla presunta distinzione tra noi e la ‘realtà che ci circonda’.”

Qui ci sarebbe da osservare l’uso quanto meno disinvolto che viene fatto di certi aspetti della fisica. Non è oggi il mio tema, quindi non posso trattarlo come si dovrebbe; debbo però rimarcare con preoccupazione che genere d’immagine si formino in materia scientifica persone non di secondo piano (Debenedetti, prima di diventare senatore, è stato ingegnere nucleare e poi manager industriale).

Comunque l’osservazione è condivisibile, se la si sfronda delle pretese che ho detto: penso anch’io che la distinzione scienza/tecnica non sia sempre facile. Con maggior competenza, i Cavalli Sforza osservano:

“La scienza è insieme madre e figlia della tecnologia, perché le scoperte scientifiche rendono possibili le applicazioni tecnologiche, e le applicazioni tecnologiche consentono di costruire gli strumenti necessari per avanzare la ricerca scientifica, ma i loro destini sono separati.”

Tuttavia a me non appare chiaro, tanto per fare un esempio, dove e come si possa tracciare un confine netto tra scienza e tecnica nel campo delle biotecnologie, dove includo tanto gli OMG quanto i vari esperimenti di clonazione e le ricerche sulle cellule staminali, nonché ovviamente la fecondazione assistita.

* * *

Qui forse è il caso di soffermarsi un poco. Il confine non mi appare chiaro perché non vedo bene come si faccia a dire: “fin qui è ricerca pura, volta solo a conoscere; da qui in poi invece stiamo facendo tecnologia, oppure ricerca applicata.”

Mi spiego meglio. La distinzione tra scienza pura e tecnica applicata è ben netta nei campi dove la tecnica fa uso di risultati scientifici acquisiti e consolidati. Esempio: lo sviluppo tumultuoso delle tecniche di trasmissione d’informazioni (telefonia cellulare, internet via filo, fibre ottiche, cavo, wireless ...) impiega leggi e proprietà dei campi elettromagnetici che la fisica ha stabilito ormai da molti decenni. L’impiego pratico richiede la risoluzione di svariati problemi, che però non alterano le conoscenze fondamentali ormai acquisite, e che non a caso nel nostro insegnamento universitario vengono date già al secondo anno di corso.

(Lo stesso non si potrebbe dire degli aspetti informatici, che pure sono presenti ed essenziali; ma li tralascio per brevità e per semplificare.)

Se torniamo però all’esempio già visto della bomba, impropriamente detta “atomica,” la situazione è ben diversa. Prima di progettare la bomba fu necessario dimostrare praticamente la possibilità di una reazione di fissione a catena, cosa che Fermi fece alla fine del 1942 (il famoso messaggio di Compton a Conant: “il navigatore italiano è sbarcato nel nuovo mondo”). Con la percezione di oggi, un reattore nucleare è un’applicazione tecnica, e infatti i reattori si studiano nelle facoltà d’ingegneria; ma allora non ci voleva meno di un Fermi per metterlo insieme. È solo col tempo, dopo che tutti i fenomeni fisici implicati sono stati esplorati e conosciuti in ogni dettaglio necessario, che la cosa è passata nel dominio della tecnica, ed è appunto nata l’ingegneria nucleare.

Ora la mia impressione (da profano, lo riconosco) è che il campo delle biotecnologie sia ancora nella fase in cui si trovava l’energia nucleare 60 anni fa: una tecnica in prospettiva, ma ancora così ricca di aspetti sconosciuti da richiedere una partecipazione attiva di veri e propri scienziati, e anche da non essere priva di risultati di pura conoscenza: scientifica, appunto.

* * *

Per concludere su questa prima parte, a me pare che la tesi che si possa (si debba) nettamente distinguere tra ricerca pura e applicata, tra scienza e tecnologia, sia difficilmente sostenibile in senso generale: non lo è sul piano dei principi, e non lo è neppure su quello pratico.

Tuttavia, come (secondo me) capita spesso, certe distinzioni anche se non possono essere assolutizzate, hanno un'indubbia validità, e vanno tenute presenti in molte situazioni concrete. Nel nostro caso, chi nega la distinzione può farlo con due motivazioni opposte:

- a) se non c'è differenza, tutto è lecito, nessuno deve mettere il naso nell'insopprimibile libertà della ricerca;
- b) dato che i pericoli che derivano dagli sviluppi pratici della ricerca sono chiari a tutti, è altrettanto chiaro che è la ricerca *tutta* che va messa sotto sorveglianza.

È dunque evidente che la mia posizione è intermedia fra queste: tutti (e in primo luogo gli scienziati) siamo responsabili dell'uso che si fa delle scoperte scientifiche. Come gestire nei fatti tale responsabilità è però tutt'altro che facile, e dobbiamo ancora capirlo.

Causa non secondaria della difficoltà è l'accelerazione delle scoperte da un lato, e delle loro applicazioni (anche incontrollate) dall'altro: tale accelerazione ci lascia disarmati, culturalmente e anche eticamente, nel senso che una serie di principi morali che hanno guidato le società umane per lungo tempo vengono ora rimessi in discussione, di fronte a situazioni nuove alle quali non sappiamo come applicare i detti principi.

In queste condizioni non ci sono scorciatoie facili, né in una direzione né nell'altra: occorre pensare, ragionare, discutere. E qui entra in ballo il secondo argomento: quello della possibilità di portare i cittadini (ma anche la cosiddetta "classe dirigente") a capire di che cosa si parla, qual è la portata e il significato di certi risultati e delle possibili applicazioni.

Ma come avrete già capito, a questo tema dedicherò la prossima puntata.

* * *

Il numero di ottobre 2001 di *Scientific American* (quattro anni fa!) conteneva un articolo intitolato "Drowning New Orleans" (New Orleans che affoga) dove si esaminavano i prevedibili effetti di un uragano di forza 4 che avesse colpito la città: fenomeno tutt'altro che improbabile in quella zona subtropicale.

C'è un esame della geologia e dell'ecologia della regione, della posizione della città, degli insediamenti industriali, delle vie di comunicazione, delle trasformazioni subite dal delta del Mississippi negli ultimi decenni. . . C'è poi una rassegna delle proposte per risolvere una situazione che era già manifestamente critica.

Non voglio ora aggiungere commenti, ma vi confesso che a rileggere quell'articolo sono rimasto davvero impressionato: era tutto previsto! Non so se l'articolo sia stato tradotto nell'edizione italiana; in caso affermativo non posso che raccomandarvelo, assai caldamente.