

CARLOS CHAGAS (*)

Riflessioni sulle funzioni della Scienza e della tecnica sullo sviluppo sociale in un mondo in transizione (**)

E per me motivo di grande orgoglio l'onore che mi è stato fatto di affidarmi la conferenza di apertura dell'anno accademico 1977 dell'Accademia dei XL, presieduta così degnamente dal mio amico ed eminente collega Beniamino Segre, che rappresenta l'alta tradizione matematica italiana. Questa, desidero ricordarlo, fu diffusa nel mio Paese dal Professore Luigi Fantappiè, col quale ebbi molte volte l'occasione di intrattenermi, e al quale si deve lo sviluppo delle scienze matematiche negli anni trenta a San Paulo e successivamente in tutto il Brasile.

L'occasione che mi si offre, e che cercherò di non demeritare, rinnova in me il ricordo, con emozione e nostalgia, della figura non comune di Domenico Marotta, una delle più degne figure di studioso, di amministratore, di uomo onesto e sinceramente patriota che io abbia conosciuto, amico come pochi, e che per sua indulgenza, quando era Presidente di questa Accademia, propose il mio nome come Socio straniero, non per i miei meriti, ma per l'interesse dimostrato dai Soci per la Scienza, e soprattutto per la flora e la fauna esotica del Brasile.

Il titolo di Socio straniero dell'Accademia Nazionale dei Quaranta è uno di quelli che più apprezzo e che oggi giustifica la mia presenza tra voi.

Il titolo della mia esposizione « Riflessioni sulle funzioni della Scienza e della Tecnica nello sviluppo sociale di un mondo in trasformazione » definisce il tema sul quale desidero intrattenermi con voi.

Tuttavia, essendo così esteso e complesso, tratterò soltanto qualcuno dei suoi aspetti, quelli che, essendo fondamentali, non possono essere trascurati.

Ho solo timore di non sapermi innalzare all'alto livello dell'Assemblea che mi ascolta, ma cercherò di supplire alle mie deficienze con la mia lunga esperienza, vissuta nel laboratorio di un paese in sviluppo e in assemblee internazionali, dove si confrontano paesi sviluppati ed industrializzati con paesi che sono sul cammino dello sviluppo, ma ancora esitano in questa ricerca. Questo confronto mi fa col desiderio, profondamente radicato in tutti gli uomini veri, qualunque sia la loro razza, religione, credo politico e filosofico, di valorizzare l'uomo e di dargli condizioni di vita soddisfacenti, liberandolo dal tumulto e dalle ansietà della nostra vita quotidiana moderna.

Credo che un piccolo episodio, che mi è accaduto nella mia vita familiare, possa spiegare lo spirito con il quale affronto il tema proposto.

Quale componente della commissione di concorso della Accademia Brasileira delle Lettere, sono stato responsabile dell'assegnazione del premio destinato alla

(*) Accademico dei XL.

(**) Conferenza tenuta in Campidoglio il 24 marzo 1977 per l'inaugurazione dell'Anno Accademico.

letteratura infantile. Si trattava di tre libretti di gradevole lettura, di linguaggio accessibile, basati su storie che raccontavano le bambine che ci avevano allevati. Buone anche le illustrazioni, certamente superiori a quelle dei disegni animati e delle storielle che si ripetono in serie interminabili nei quotidiani.

Arrivando a casa di una delle mie figlie, trovai le mie tre nipotine che alla televisione osservavano i fatti nei quali si svolgeva la vita che le circondava in casa, al collegio, nella società, con i suoi piaceri, le sue contrarietà e disillusioni, i suoi momenti di allegria e di tristezza: tutto veniva rappresentato con una veracità, un dinamismo e una drammaticità che la lettura dei tre libretti, molto più poetici e più adatti a consentire lo sviluppo della creatività, non avrebbero potuto mai dare.

Da un lato la tecnica che domina e soggioga e dall'altro la società rappresentata da tre esseri in sviluppo.

Ho ricordato questo episodio solo per sottolineare quanto sia necessario un momento di riflessione sulla maniera con cui la scienza, libera e creatrice, e la tecnica, che dev'essere utilizzata entro parametri giusti, umani e razionali, debbano contribuire allo sviluppo di un mondo in transizione ma anche in effervescenza.

Non credo ci siano dubbi sulla funzione della scienza e della tecnologia nel processo sociale. Si deve tuttavia mettere subito in evidenza una differenza fondamentale. La Scienza è un'avventura intellettuale il cui obiettivo è lo sviluppo della conoscenza: essa è come un navigatore che allenta le gomena della sua nave, senza necessità di seguire rotte precise, certo che comunque nel suo viaggio troverà qualche cosa di reale interesse per l'umanità, anche se non potrà determinare il tempo che trascorrerà tra la sua scoperta e l'utilizzazione della medesima.

La tecnologia invece, sempre più dipendente dalla Scienza, è rappresentata dal navigatore, che parte con delle coordinate ben predeterminate in cerca di un obiettivo, che una volta raggiunto porterà a benefici sicuri: potremmo addirittura considerare la sua funzione in termini econometrici così cari ai tecnocrati e a molti governanti.

Sebbene la Scienza e la tecnologia siano antiche, come lo testimonia la Storia della nostra Accademia, il suo impatto sul processo sociale può essere affrontato solamente dopo la guerra 1939-'45, quando apparvero chiaramente i vantaggi portati dalla scienza e dalle sue applicazioni allo sforzo bellico e dopo il drammatico, imprevisto, discusso e forse inevitabile episodio di Hiroshima e Nagasaki che ha aperto una nuova era per l'umanità.

In questi trenta anni possiamo distinguere avvenimenti che si sovrappongono in parte e che mostrano l'evoluzione dell'attitudine dell'umanità di fronte all'evoluzione di una attività che essa stessa ha iniziato.

Il primo punto è una fase di ottimismo. I progressi tecnici nel campo dell'aeronautica, delle telecomunicazioni, dell'elaborazione dei dati e i trasporti, come pure i progressi nei grandi domini della medicina preventiva — come il DDT e dei suoi derivati — o curativa — quali gli antibiotici, la chemioterapia antitubercolare o anti-hanseniana — hanno dato all'uomo la certezza che un mondo più umano e una nuova civiltà scientifica avrebbero permesso un nuovo tipo di vita. Ma questo non è avvenuto.

L'enfuria che lo invade gli arriva in casa attraverso i suoi televisori e culmina con le sequenze della conquista della Luna compiuta dall'uomo-scafandro, fatto

questo previsto da scrittori di fantascienza, a partire da Jules Verne, ma diventato realtà grazie ad uno sforzo tecnico-scientifico prodigioso ricorrendo a un investimento di denaro mai utilizzato prima in nessuna impresa scientifica o tecnica, nemmeno in quelle in cui appariva chiaramente visibile il beneficio diretto per l'uomo.

L'euforia cominciò ad attenuarsi nel frattempo, a causa dei mutamenti che le società cominciarono a provare nelle loro proprie strutture col fenomeno dell'urbanesimo, con l'aumento della popolazione e soprattutto con la creazione di una civiltà dei consumi, nella quale accanto a conquiste indispensabili, la disponibilità delle cose diventa uno degli obiettivi della vita umana, in quanto esse rappresentano e si identificano con gli indici di « stati » sociali.

Non fu nemmeno difficile comprendere come la maggior parte dei progressi tecnici fosse orientata più verso la corsa agli armamenti volta a creare prospettive di un futuro drammatico, che non ad orientarsi veramente al miglioramento della condizione umana.

Tutto ciò è facilmente verificabile se si confrontano gli sforzi intellettuali e le somme spese per gli armamenti e le ricerche connesse con gli sforzi utili, quelli — per citare il caso forse più significativo — alla produzione e alla conservazione degli alimenti.

Questa euforia, che corrisponde al periodo degli anni '50 e che attualmente sta svanendo, ha inciso sui paesi di recente indipendenza e su quelli, come i latino-americani, di economia quasi coloniale, seppure politicamente indipendenti.

Per fare fronte a questi problemi U'Thant, in corrispondenza alla prima decade per lo sviluppo delle Nazioni Unite, promosse la Conferenza per l'applicazione della Scienza e della Tecnica allo sviluppo, conferenza che ebbe luogo a Ginevra nel 1963. Con la partecipazione di più di 1600 rappresentanti, in gran parte di paesi industrializzati, la conferenza costituì un vero successo, malgrado le critiche che le furono fatte. In quella conferenza sono emerse le due vie attraverso le quali la Scienza e la Tecnica servono ai popoli.

La prima è basata sull'aumento delle applicazioni scientifiche allo sviluppo economico, aspetto che ha ottenuto nella Conferenza maggiore enfasi e impegno; la seconda via sottolinea l'attenzione che dev'essere data all'educazione a tutti i livelli, alla creazione e alla formazione nei paesi in fase di sviluppo e in quelli sottosviluppati di un sapere autoctono, dando rilievo agli elementi che meglio possono soddisfare le aspirazioni di un miglioramento della condizione umana, cioè l'educazione, il sapere, la salute, l'alimentazione, i trasporti facili e l'adeguamento delle tecniche del lavoro alle condizioni socio-culturali di ogni nazione, creando così uno sviluppo sociale veramente effettivo.

La prevalenza dello sforzo puramente tecnico si deve a fattori diversi tra i quali cito il desiderio dei popoli decolonizzati di copiare il modello di civilizzazione dei loro ex-colonizzatori oppure dei loro nuovi amici, la necessità di espansione dei Paesi industrializzati, verso nuovi mercati esterni, legati alla formulazione del binomio sviluppo nazionale eguale a sviluppo industriale, ed ancor più all'illusoria possibilità di esprimere econometricamente la relazione investimento/beneficio in dati numerici, attraverso formule elaborate e male apprese, come quelle di Cobb-Douglas.

Come conseguenza i parametri dello sviluppo sono stati diffusi e volgarizzati senza che un'analisi in profondità potesse mostrare le loro limitazioni. Questo è il

caso del così detto « prodotto nazionale bruto » per abitante, preso come indice dello sviluppo nazionale.

Il concetto della quantificazione, essendo attraente in sé, e anche pure facilmente manipolabile, ha dominato le applicazioni della Scienza e della Tecnologia, lasciando la prima in una posizione difficile, perché quel concetto non può esserle applicato.

Questa impostazione è stata anche causa, per la sua lontananza dalla realtà, della diffidenza che apparve qua e là sull'uso che la società moderna ha fatto della scienza e delle sue applicazioni.

Nel frattempo appaiono sulla scena nuovi elementi. Sul piano intellettuale una forte corrente filosofica tende a disumanizzare l'uomo e a considerarlo solo come un « esistente » nell'insieme delle componenti naturali. Ma sul piano materiale, ancora più operante, l'umanità prende coscienza che la sua propria evoluzione sembra danneggiare in modo irreparabile l'ambiente in cui vive. Inquinamento, esaurimento delle risorse, perturbazione dei cicli naturali dell'ossigeno e dell'acqua, abbassamento della qualità della vita diventano, talvolta in forma esagerata, espressioni quotidiane, che si ritrovano nella stampa e nelle riunioni internazionali a vari livelli.

Ancor più: per molti si deve alle applicazioni della scienza la distanza che separa i Paesi ricchi dai Paesi poveri, distanza che aumenta paurosamente di giorno in giorno, anche rispetto agli stessi Paesi in sviluppo; sebbene in molti di essi ci sia stato un aumento del prodotto nazionale bruto, molte volte superiore al minimo considerato come sufficiente; anche qui i ricchi diventano ogni giorno più ricchi, in altre parole il suddetto aumento rifluisce soprattutto su una parte della popolazione privilegiata socialmente o politicamente.

Tutto questo si riflette sulle posizioni che molti assumono con aspetti antiscientifici, posizioni che si uniscono a una serie di manifestazioni sociali che dal 1968 vogliono prendere d'assalto il così detto « establishment », cioè la classe dirigente, senza sapere chi mettere al suo posto.

In verità la nostra civilizzazione è in un momento di transizione.

Le cause sono molte e non potrei enumerarle tutte, ciononostante mi sembra che senza dubbio la fase di transizione che stiamo vivendo è la diretta conseguenza del fatto che la scienza dalla fine del secolo XIX e il principio del nostro, con Lorentz, Einstein, Planck, Becquerel, Rutherford, Marconi, Heisenberg, De Forest, Freud ed altri ha dato all'uomo la capacità di agire sulla Natura, a un tale grado che supera la concezione di Bacon il quale sosteneva che l'uomo potesse solo operare secondo i dettami di Dio di cui egli era l'agente. Col nuovo corso della scienza andarono inoltre distrutti gli equilibri sociali che erano stati fissati dalla borghesia e si liberarono nuove forze umane che si possono avviare verso il bene o verso il male. Non bisogna dimenticare che come ha detto il Cristo non c'è nulla fuori dell'uomo che possa contaminarlo, ma sono invece le cose che escono dall'uomo a contaminarlo. Dal cuore dell'uomo infatti escono le intenzioni cattive.

In queste condizioni le responsabilità della scienza in un mondo in transizione diventano maggiori, non solo perché si sono modificate le condizioni della vita umana, ma soprattutto perché l'uomo non ha saputo adattarsi a quello che ha creato e non sa come bene approfittare delle conquiste che ha realizzato.

Queste responsabilità solo in parte sono manifestate ma generalmente non sono

riconosciute: esse presentano una sfida che dev'essere affrontata, prima che i movimenti antiscientifici, dei quali ho parlato, diventino vigorosi, e soprattutto perché solo la scienza potrà aiutare l'umanità a vincere gli ostacoli che le si oppongono e ad affrontare con tranquillità « il minuto che viene » che, come dice il grande scrittore brasiliano Machado de Assis, « può essere gravido di gloria e di soddisfazioni, ma può anche portare la morte e l'annichilimento ».

Oltre a tutto ciò abbiamo l'ampliamento delle frontiere del mondo dovute ai mezzi di comunicazione, che rendono sempre più necessaria la solidarietà tra i popoli, solidarietà diventata sempre più difficile per gli egoismi vuoti e pretese delle nazioni e dei partiti politici, nella loro grande maggioranza.

In verità il piano che si desidera realizzare diventa difficile, perché le soluzioni scientifiche di cui si dispone per i problemi di una società moderna non si possono realizzare uniformemente in un mondo dove le differenze dello sviluppo sociale, indipendentemente dall'indice che si voglia assumere, sono grandissime e non consentono di ricorrere ad un comune denominatore, anche perché, sotto molti aspetti, si presentano dei problemi di urgenza che non possono essere trascurati.

È questo il caso dell'alimentazione proteica e calorica nei paesi sottosviluppati e quello dell'energia con carattere quasi universale. È pertanto possibile stabilire solo alcune considerazioni che potranno servire per stabilire la possibilità di un dialogo per il futuro.

Voglio qui per cominciare accentuare gli svantaggi che ha portato alla nostra civiltà una educazione basata sull'esistenza di due culture, di cui parla C. P. Snow, e che fino ad un certo punto è stata responsabile della lentezza con cui la Scienza e la Tecnica si integrano nel processo sociale.

Quello che deve prevalere è la promozione di una cultura propria per ogni Paese, cultura nella quale deve essere integrata la scienza nei suoi molteplici aspetti moderni, ciò che porta come conseguenza che non deve prevalere l'esistenza di politiche d'azione separate, culturale, scientifica, economica, perseguite dai pianificatori.

La definizione omnicomprensiva data nei vostri tempi della Cultura, riassumeandola dagli armadi degli antiquari e dagli incunaboli, per mescolarla con le attività umane di ogni tipo, è valida per ogni Nazione, e comprende l'antico ed il moderno, la storia e la tradizione, gli usi e i costumi, ed è particolarmente necessaria per i popoli di recente indipendenza, per salvaguardare le loro caratteristiche nazionali.

Nella cultura la Scienza e la Tecnica hanno la loro posizione propria perché sebbene usino metodi e tecniche internazionali, non avranno nessun valore se non potranno acquisire in ogni Paese un proprio carattere nazionale per inserirsi nello sviluppo sociale.

Desidero qui sottolineare il rinnovamento che si sta lentamente elaborando nell'insegnamento scientifico, che tuttavia, per deficienze del passato, non si è ancora consolidato in forma definitiva. Mi riferisco alla necessità dell'introduzione dell'insegnamento delle scienze, soprattutto nei Paesi in fase di sviluppo, dai primi anni di scuola, orientati soprattutto verso il riconoscimento dei valori ecologici e per la creazione di uno spirito di osservazione ed elaborazione critica del pensiero e non già per un apprendimento ripetitivo e cumulativo, che non può portare alla formazione di un umanesimo scientifico, che dev'essere invece l'obiettivo dell'educazione moderna.

Nei paesi in sviluppo la scarsità delle Università e il giusto desiderio di progredire dei giovani portano alle Università un gran numero di candidati, che supera più o meno le loro capacità funzionali: uno dei maggiori problemi oggi che si presenta è quello di potere conciliare la realtà accademica con le condizioni socio-economiche.

L'Università nei Paesi in fase di sviluppo, e soprattutto in questi, deve essere una istituzione che faccia della ricerca e in quanto fa la ricerca può insegnare, formare dei quadri e fornire alla collettività una soluzione dei suoi problemi principali.

Nel suo complesso, come ha messo in evidenza lo stesso Snow, l'Università è una istituzione per la formazione di élites, con l'obbligo di farlo senza effettuare discriminazioni economiche, sociali, classiste, politiche o sindacali, dando a ognuno le possibilità che gli sono offerte dalle sue qualità personali.

Ma per realizzare il suo secondo obiettivo che è l'insegnamento, l'Università deve avere un dinamismo di scelta dei vari indirizzi di studio, non deve possedere una struttura baronale, ma invece una libertà d'azione e un dialogo interno che la allontanino da quel modello classico che si è cominciato a distruggere con il movimento quasi universale del 1968.

Ma ancora le Università possono utilizzare nell'insegnamento, per fare fronte al numero degli alunni e diminuire, come è sempre più necessario, soprattutto in Paesi sottosviluppati, il tempo di formazione di alcune carriere professionali, preziosi metodi moderni di tecnologia educativa, tra i quali la autoculazione dell'alunno a mezzo di elaboratori, senza annullare l'interazione professore-alunno, indispensabile per qualsiasi tipo di insegnamento.

Comunque lo sviluppo scientifico nei Paesi ai quali mi sono prima riferito, è fondato sulle possibilità che hanno gli istituti di insegnamento superiore di dare all'alunno non già un insieme di conoscenze, ma la capacità di apprendere.

In terzo luogo desidero accentuare l'importanza che presentano le soluzioni necessarie nel futuro per un deciso appoggio alla scienza fondamentale.

Dovrei a questo punto discutere, ma non lo farò, la puerilità di certi attacchi alle supposte «Torri d'avorio» oggi inesistenti o in rapido processo di sparizione.

Non ritengo neppure necessario replicare a quanti sostengono che già sono state scoperte troppe cose e che quello che serve è saperle utilizzare e applicare.

L'appoggio alla scienza fondamentale è giustificato non solo dalla necessità di dare espansione alle conoscenze ed alla creatività umana, ma anche dalla necessità di affrontare questioni circa le quali le scoperte già fatte non hanno promosso un effettivo progresso.

Nei Paesi sottosviluppati lo svolgimento di ricerche fondamentali, pure ed orientate, è necessario, sia perché si possono realizzare i trasferimenti di tecnologie, senza che si abbiano effetti ecologici predatorii, sia per trovare formule economicamente valide di innovazione tecnologica, sia per evitare il colonialismo tecnologico.

In questo contesto va segnalato che solo una frazione minima (dell'ordine del 5-10%) della ricerca scientifica effettuata nei Paesi ricchi ha utilità per i Paesi in fase di sviluppo. La maggior parte di questa percentuale è dovuta alla ricerca farmaceutica,

Permettetemi di insistere ancora per qualche momento sull'importanza per il futuro della ricerca fondamentale. Nel campo della biologia, ad esempio, si effet-

tuano sperimentazioni in vari settori che consentono progressi notevoli e che sono indispensabili per il futuro dell'uomo. Non mi soffermo sopra gli studi di neurobiologia, sebbene questi siano essenziali per la conoscenza del comportamento umano, ossia della interazione dell'uomo con l'ambiente psico-biologico in cui vive.

Preferisco parlare dei settori più numerosi ancora della biologia molecolare, che estende le sue conquiste alla conoscenza della specificità dei recettori cellulari e alla interpretazione delle reazioni antigene-anticorpo; nello stesso tempo si aprono nuove prospettive nel campo delle trasmissioni delle azioni biologiche con l'interpretazione dell'azione esercitata dalle molecole dei nucleocidi trasformati in messaggeri e si stanno realizzando trapianti di cellula a cellula di organelli cellulari e sub-cellulari. Ciò implica una modificazione dei concetti classici, prima considerati come immutabili, ed indica che una nuova epoca si apre. All'apice di questo abbiamo i processi d'ingegneria genetica, che tanto preoccupano la collettività scientifica.

Ancor più grazie alle conoscenze acquisite dalla biologia molecolare negli Eucarioti si possono trasferire al mondo vegetale una serie di informazioni che permettono procedere che potrà essere superata l'apparente « impasse » alla quale si è pervenuti nella produzione alimentare o nell'utilizzazione degli alimenti non convenzionali, produzione degli alimenti, che deve essere, come lo dimostrano i dati della Conferenza di Roma delle Nazioni Unite, la maggiore preoccupazione del Mondo moderno.

Ma l'interesse per la scienza fondamentale non deve allontanare la nostra attenzione dall'importanza delle applicazioni tecnologiche, tenendo presente i problemi che impegnano il mondo ed in particolare i Paesi in fase di sviluppo.

Io sono tra coloro che credono che i Paesi industrializzati devono aiutare i Paesi poveri e poverissimi, dove si trovano due terzi della popolazione del mondo. Lo credo per ragioni di ordine spirituale relative alla solidarietà umana, ma penso anche che senza l'impegno delle nazioni industrializzate verso quelle povere, non potrà esserci la pace, che è d'interesse generale supremo, la sopravvivenza dell'uomo nella tranquillità di una modesta vita materiale, dopo la scomparsa delle ingiustizie sociali che affliggono il nostro tempo.

A questo programma la tecnologia dovrà dare il suo contributo. Non sono però sostenitore di assistenza tecnica bilaterale, piena di interessi economici particolari. Preferisco quando è possibile i progetti di compartecipazione tra le Nazioni e più ancora quelli gestiti da organismi internazionali, la cui efficacia non può ancora essere totalmente dimostrata, a causa della scarsità dei mezzi di cui gli organismi internazionali dispongono di fronte ai problemi che devono affrontare e delle manipolazioni politiche che avvengono negli organismi di governo delle nazioni partecipanti: tutto concorre a far sì che quando si dividono le scarse assegnazioni di denaro tra i vari progetti, si escluda la possibilità di realizzazioni in profondità.

La Scienza e la tecnologia devono contribuire per il processo sociale che si sviluppa nei nostri giorni in modo che torni a beneficio del futuro dell'umanità.

Questo si può realizzare con l'impegno di promuovere sempre più la Scienza fondamentale e le sue applicazioni.

L'obiezione che fanno i pessimisti a questa duplice azione e cioè il suo costo eccessivo mi pare che possa essere ribattuta con un solo argomento.

L'impegno di spesa militare stabilito, secondo fonti ufficiali è dell'ordine di

300 × 10⁹ dollari, ossia trecento miliardi di dollari all'anno. In questa cifra non sono comprese le spese per la ricerca para-militare. Una piccola frazione di questa somma potrebbe per alcuni anni venire incontro alla soluzione della maggior parte delle difficoltà che scienza e tecnologia trovano nella loro attuale espansione.

Desidero mettere ben in chiaro che non reclamo per la scienza e la tecnologia un posto privilegiato nel processo sociale. Sostengo soltanto che questo non potrà assolutamente prescindere dalla scienza e dalla tecnologia. Per questo motivo l'espansione del processo sociale deve molto spesso essere sottoposta a un nuovo sistema di valutazione più complesso di quello dell'analisi econometrica e che può introdurre nel progresso scientifico delle difficoltà sinora mai incontrate.

Mi riferisco all'analisi rischio/beneficio che può essere utilizzata per fini anti-scientifici, politici o emozionali. Credo che nessun tipo di esame abbia sollecitato tanta reazione e suscitato tanta ostilità verso la scienza quanto questa forma di valutazione. Da un lato abbiamo coloro che, difensori dell'individuo come unità intoccabile della società, non sono soddisfatti da una pseudo-sicurezza, basata sulla probabilità dei dati statistici, e dall'altro quelli che con gli stessi dati sanno lavorare e nel loro subconsciente basano la valutazione del progresso sociale sulla prevalenza dell'individuo-medio rappresentativo della collettività.

Questo criterio rischio/beneficio, di cui un esempio è proprio la relazione probabilistica fumo-cancro, è nato a seguito dell'uso indiscriminato dei pesticidi, si è esteso successivamente ai problemi ambientali e oggi arriva nella sua fase di maggior delicatezza, con il problema della disseminazione delle centrali nucleari e delle ricerche sulla ingegneria genetica.

Il caso del DDT e degli altri pesticidi è molto indicativo. Si è manifestato quando si è messa in luce la sua tossicità per l'uomo, e di conseguenza il terribile dilemma del mantenimento del suo impiego, indispensabile per la produzione delle piante e degli alimenti nei paesi del terzo mondo, ovvero del suo completo abbandono. In questi ultimi anni è prevalsa a grande maggioranza la prima alternativa considerata indispensabile e malgrado l'aspetto inumano dell'affermazione, più capace di salvare vite che la seconda.

Il problema della disseminazione delle centrali nucleari si trova in condizioni forse anche più difficili per la maggiore complessità dei rischi, tra i quali non si possono escludere il sabotaggio, atti di terrorismo, incidenti di funzionamento. Le esigenze energetiche sembrano tuttavia giustificare in alcuni casi la utilizzazione di questi reattori, seppure dati recenti stiano ad indicare una accentuata diminuzione quantitativa del programma della loro costruzione.

La questione dell'ingegneria genetica che ha suscitato negli Stati Uniti una grande polemica, è anche più controversa e cruciale.

Si tratta di una frontiera avanzata della Scienza appena raggiunta, che nello stesso tempo offre un interesse pratico, utile a modificare alcune linee di applicazione tecnologica come pure ad aprire delle prospettive biologiche tra le più interessanti.

La risposta che si deve dare alle preoccupazioni suscitate dalla nozione di rischio, inerente a quasi tutti i progressi della scienza e della tecnologia, e dal confronto con i benefici che questi stessi progressi possono determinare, potrà essere quella della stessa scienza.

Il miglior modo pertanto per dare queste risposte è di cercare nuove soluzioni nella scienza stessa. Non a caso nel campo dei pesticidi si ricercano nuovi metodi, fondati su nuovi principi, per affrontare la protezione delle piante e la loro difesa da insetti e da malattie. La recente Settimana di Studio organizzata dalla Pontificia Accademia delle Scienze, ha indicato un certo numero di nuove vie, tra cui quelle che permettono di non contaminare l'ambiente, che possono essere affrontate con ottimismo per ridurre i danni prodotti dall'utilizzazione difficilmente controllabile dei pesticidi persistenti: sono stati discussi l'uso di feromoni, di ormoni giovanili, di virus specifici e la possibilità di indurre nelle piante resistenza alle malattie con la formazione di fitoalessine, ed è stata indicata rigorosamente la maniera che consentirebbe un loro impiego.

I pericoli delle radiazioni ionizzanti che da Hiroshima, e soprattutto dopo la sperimentazione della bomba a idrogeno, ossia a partire dal 1955 hanno dato una nuova dimensione alla radiobiologia, nella quale la radiogenetica occupa un posto di grande importanza.

La disseminazione delle centrali nucleari fa sviluppare con la maggiore rapidità la radioecologia e impone una revisione dei parametri che determinano la radioprotezione.

Più recentemente l'ingegneria genetica ha reso possibile che nuovi criteri di rigore sperimentale, determinati scientificamente, fossero messi a punto per essere messi oggi in pratica.

L'esistenza dei rischi precoca in molti il desiderio di stabilire una grande moratoria scientifica. Così già nel 1946 il Vescovo Anglicano di Ripon suggerì che i laboratori di fisica, chimica e biologia, rimanessero chiusi per dieci anni, al fine di evitare il cattivo impiego che si potesse dare alle scoperte che vi si realizzavano.

Intanto, se osserviamo quello che è stato fatto tra il 1947 e il 1957, vediamo che una gran parte dell'evoluzione delle conoscenze scientifiche è progredita in questo decennio e che una buona parte delle applicazioni industriali e mediche è stata resa possibile dai progressi della scienza di base realizzati in quel periodo.

Effettivamente la scoperta della radioattività fatta da Becquerel nel 1896 portò, sia pure in tempi successivi, a uno sviluppo incompressibile di risultati, nello stesso modo si può dire che la identificazione del gene ha portato alla ingegneria genetica.

Con questo voglio dire che non possiamo vivere senza la scienza e le sue applicazioni, gli unici strumenti che ci consentono di affrontare i problemi sempre più ardui di oggi e di domani. Per le sorti stesse dell'umanità non è possibile isolare la Scienza e la Tecnica dal contesto culturale di ogni nazione, in quanto esse sono parte integrante della cultura.

Destinate propriamente al progresso dell'uomo, cioè al suo benessere materiale e al suo sviluppo intellettuale, possono essere apprezzate solo in quanto, prive di pretese, possono servire l'uomo, al di fuori delle passioni politiche e di errate pregiudiziali filosofiche che lo dominano.

In questo senso hanno poca importanza le strutture governative, che soprattutto nei paesi in fase di sviluppo, si manifestano nella forma di Ministeri scientifici o tecnologici, onnipotenti e politicizzati, nel senso deteriore della parola, e, ancora al

di sopra, Consigli che gravitano su una base insoddisfatta, malformata e numericamente insufficiente.

Solo la scienza e la tecnologia integrate nella cultura, ma dotate della loro legittima autonomia e adattate alla natura del popolo che debbono servire e messe al servizio del bene comune, potranno fare fronte ai problemi del futuro.

Sembra inoltre che in nessun altro settore come in quello scientifico-tecnico si manifesti la necessità di intercambio tra le Nazioni. La completa libertà di informazione, i collegamenti tra collettività e istituzioni, la piena libertà di movimento degli scienziati, la moltiplicazione degli incontri sopranazionali sono elementi che definiscono la politica scientifica nel suo aspetto internazionale.

In questo settore hanno una funzione importante le Accademie, che non saranno mai dei Clubs di Signori rivolti ai problemi del passato, ma insegnano invece di azioni che possono valorizzare la scienza e la tecnologia nel mondo di domani.

Traendo ispirazione al passato per il presente potranno suscitare collaborazioni interdisciplinari indispensabili. Nello stesso modo l'Università rinnovata stabilirà la linea di unione che legherà insieme le Scienze umane - in senso lato - con le Scienze naturali ed esatte, promuovendo la Cultura comprensiva di tutti gli aspetti più diversi a immagine di ogni Nazione.