

ARCHIVIO . A. I.

giugno 1966

L'Italia e la cooperazione scientifica internazionale

tavola rotonda

Roma 27-28 maggio 1966

Atti - Vol. I

l'Italia e la cooperazione scientifica internazionale

tavola rotonda, roma 27-28 maggio 1966

ATTI - VOL. I

documenti di lavoro

- 1) **La politica scientifica nei paesi europei e negli USA** *Pag. I*
- 2) **La cooperazione scientifica europea dalla fine della seconda guerra mondiale ad oggi** » **60**
- 3) **La partecipazione italiana agli organismi scientifici internazionali** » **84**

comunicazioni

- 1) **Achille Albonetti** *Pag. 3*
- 2) **Alessandro Silj** » **35**
- 3) **Emilio Bettini** » **66**
- 4) **Manfredo Maciotti** » **71**
- 5) **Antonio Tescari** » **81**
- 6) **Sergio Descovich** » **87**
- 7) **Gino Martinoli** » **115**

Nei giorni 27 e 28 maggio 1966, per iniziativa dell'Istituto Affari Internazionali, si è svolta a Roma, nella sala delle Comunità Europee, una tavola rotonda sul tema "L'Italia e la cooperazione scientifica internazionale".

Lo scopo era quello di dare l'avvio ad una concreta collaborazione tra i vari settori interessati alla politica della ricerca scientifica, dagli ambienti dell'Università e degli Istituti di Ricerca, agli ambienti politici e a quelli industriali.

I lavori della tavola rotonda si sono articolati in tre sedute successive che hanno preso in esame la politica scientifica in Europa e negli Stati Uniti, la cooperazione scientifica in Europa nel dopoguerra ed infine la posizione e le possibilità che l'Italia ha in questo contesto.

In questo primo volume pubblichiamo i documenti di lavoro che sono serviti di base alla discussione nelle tre sedute successive e le comunicazioni che alcuni dei partecipanti hanno inviato all'Istituto.

Seguirà presto un secondo volume con un resoconto del dibattito.

Alla tavola rotonda hanno partecipato:

Dr. Achille ALBONETTI - Direttore, Direzione Affari Internazionali e studi Economici - CNEN

Prof. Edoardo AMALDI - Istituto di Fisica dell'Università di Roma

Ing. Franco BERNSTEIN - Direttore IASM

Cons. Emilio BETTINI - D.G.A.E. - C.E.E. - Ministero Affari Esteri

Avv. Pietro BULLIO - Segretario F.I.E.N.

Prof. Vincenzo CAGLIOTI - Presidente CNR

Prof. Francesco CALOGERO - Istituto di Fisica Università di Roma

Sen. Giuseppe CARON - Sottosegretario di Stato Ministero del Bilancio

Amb. Emilio CATTANI - Presidente Olivetti General Electric

Prof. Giulio CORTINI - Istituto di Fisica - Università di Napoli -

I.N.F.N.

Ing. Sergio DESCOVICH - Direttore di Laboratori di Ricerca della O
livetti

Prof. Dino DINELLI - SNAM

Dr. Guido FIGESSI di RATTALMA - Ispettore Superiore IRI

Min. Cesidio GUAZZARONI - Vice-Direttore Generale degli Affari Eco
nomici Ministero Affari Esteri

Dr. Giulio GUAZZUGLI-MARINI - Segretario Esecutivo EURATOM

Dr. Roberto LEVI - Gabinetto del Ministro per la Ricerca Scientifi
ca

Prof. Giunio LUZZATO - Istituto di Fisica - Università di Genova -

Dr. Manfredo MACIOTI - Segretario Scientifico della Delegazione del
l'Alta Autorità della CECA a Londra

Ing. Mario MANIERI - Stabilimenti di S. Eustachio - Brescia

Ing. Gino MARTINOLI - Consulente Industriale

Ing. Cesare MERLINI - Incaricato Tecnologie Nucleari - Politecnico
di Torino

Dr. Alberto MORTARA - Direttore CIRIEC

On. Ing. Carlo MUSSA-IVALDI - Libero docente di Chimica Fisica- U
niversità di Torino

Dr. Nino NOVACCO - Presidente dell'Istituto per l'Assistenza allo
sviluppo del Mezzogiorno

Dr. Alberto PARENTI - Funzionario CENSIS

Prof. Mario ROLLIER - Istituto di Chimica - Università di Pavia

Dr. Franco SERPICO - Assistente Diritto Internazionale - Universi
tà di Napoli

Dr. Alessandro SILJ - Funzionario EURATOM

Dr. Gaetano SPERANZA - Funzionario C.E.E.

Dr. Antonio TESCARI - Consulente Industriale

Dr. Pietro TRUPIA - Funzionario Confindustria

Dr. Marino VALTORTA - Vice-Direttore centrale per la programmazione
ENEL

/ DOCUMENTO DI LAVORO N. 1 /LA POLITICA SCIENTIFICA NEI PAESI EUROPEI E NEGLI USA

1. Si riconosce oggi che i fattori tradizionali dello sviluppo economico considerati sotto il loro aspetto quantitativo (maggiori quantità di capitale e di lavoro disponibili, le infrastrutture materiali ed immateriali, ecc.) non sono sufficienti a spiegare il rapido sviluppo economico degli ultimi decenni. Lo sviluppo del reddito è in parte rilevante dovuto infatti a fattori qualitativi, a loro volta frutto prevalentemente di progressi tecnici e culturali che danno luogo ad incrementi di produttività totale, di efficienza produttiva.

Quanto sopra in altri termini significa che una delle componenti principali della formazione del reddito nel lungo periodo è la diffusione del progresso tecnico nella struttura produttiva e il miglioramento della formazione professionale a tutti i livelli.

E' evidente che questi fattori non sono elementi autonomi che si presentino spontaneamente nei paesi in fase di sviluppo. Le fasi della scoperta scientifica e della sua applicazione ai processi produttivi sono frutto di ricerche caratterizzate da una complessa organizzazione e da elevati investimenti di capitale, come si rileva dall'esame di quella che negli ultimi venti anni ha costituito la seconda rivoluzione industriale.

2. Con riferimento ai diversi livelli di sviluppo raggiunti dall'economia statunitense e da quella europea, ci si domanda se la posizione della prima rispetto alla seconda sia attribuibile anche allo sforzo compiuto dagli Stati Uniti nella ricerca e nella formazione del personale e se i paesi europei non abbiano già raggiunto un limite di utilizzazione delle loro risorse tradizionali al di là del quale è possibile andare soltanto mediante l'introduzione di sostanziali innovazioni tecnologiche, organizzative e nella preparazione del personale.

3. Nel considerare lo sforzo di ricerca in atto nelle due aree in esame, non va trascurato l'aspetto dimensionale - organizzativo.

I dati sulla spesa per Research and Development consentono di misurare l'impegno di ciascun paese in assoluto ed in relazione ad alcuni parametri economici (di solito il P.N.L., il reddito pro-capite); più scarse le indicazioni disponibili sull'efficienza (cioè sulla capacità di produrre risultati) delle attività svolte.

Al riguardo può osservarsi che lo sviluppo tecnologico negli Stati Uniti potrebbe porsi in relazione al fatto che la redditività di R

e D, in termini di produzione di nuove conoscenze, assume molto spesso valori positivi soltanto al di sopra di certe dimensioni organizzative. Esisterebbe cioè una massa critica, o una soglia, al di sotto della quale la ricerca non è produttiva in termini economici.

4. Le organizzazioni di ricerca USA (MIT, A.D. Little, System Development Corporation, California Research Corporation, Upjohn Institute, The Rand Corp, Stanford Research Institute, ecc.) sono quasi sempre al di sopra di tale soglia e prossime anzi a dimensioni ancora più favorevoli per integrazione di competenze, per servizi comuni, per i sistemi di comunicazione delle notizie e di documentazione, per le "economie esterne" assicurate dal sistema universitario ed amministrativo pubblico. Lo stesso accade per le ricerche svolte da aziende di grandi dimensioni (Bell Co., Dupont de Nemours, Lockheed, Standard Oil of N.J., Standard Oil of California, IBM, General Electric, ecc.). La presenza di un tale tessuto di ricerca determina un "clima" e delle "economie esterne" di cui possono giovare anche aziende minori.

Tale situazione è il risultato di una azione congiunta Governo Federale singoli stati, industria, finanza, università.

5. Una impostazione responsabile da parte dei paesi europei di una politica di R e D non dovrebbe prescindere dal tenere presente la "soglia" cui si è accennato in precedenza (punto 3).

Poichè la "soglia" non è unica per tutti i campi di ricerca e di applicazione, si pone il problema di vedere in quanti e quali campi ciascun paese può realizzare iniziative autonome.

6. R e D, come si è ricordato, sono fattori di efficienza produttiva. Ma la competitività di un sistema produttivo è altresì in relazione a fattori strutturali, organizzativi e di mercato che non possono essere considerati disgiuntamente dall'efficienza tecnologica.

Una politica di sviluppo economico, ed in particolare di sviluppo industriale, non può tralasciare di considerare tutti i fattori indicati.

7. Ci si domanda quindi se le realizzazioni nel campo della R e D dei singoli paesi europei si siano sinora svolte con prospettive che tengano conto delle esigenze di un armonico sviluppo della struttura industriale in funzione del processo d'integrazione delle economie nazionali in un mercato europeo che tende a raggiungere le dimensioni di quello statunitense e con una rilevante importanza della domanda esterna.

Achille ALBONETTI

Direttore della Divisione Affari Internazionali
e Studi Economici del Comitato Nazionale per
l'Energia Nucleare

ALCUNE RIFLESSIONI SULLA RICERCA SCIENTIFICA E LO SVILUPPO
ECONOMICO IN ITALIA, IN EUROPA E NEGLI STATI UNITI.

Sommario

I. Nel decennio 1950 - 1960, in alcuni Paesi europei si è verificata una notevole espansione economica che ha permesso loro un aumento del reddito nazionale di circa il 60%. I fattori di tale espansione economica sono stati individuati nell'aumento degli investimenti, nel basso rapporto capitale/prodotto e nel progresso tecnologico. L'azione congiunta di questi fattori ha permesso una produzione a rendimenti crescenti ed un incremento della produttività.

II. Fra i fattori che contribuiscono all'aumento della produttività, la ricerca scientifica ha un ruolo importante, in quanto stimola e favorisce il progresso tecnologico. Ma il ruolo della ricerca scientifica, quale fattore propulsivo della produttività, è particolarmente importante in un sistema economico che ha raggiunto un alto grado di diffusione delle moderne tecniche produttive ed organizzative e conseguentemente una alta produttività, e che si trova in una situazione di piena occupazione.

La ricerca scientifica, invece, non ha un ruolo di uguale importanza sia nei Paesi in via di sviluppo, sia in quelli notevolmente industrializzati, che non hanno raggiunto un alto grado di efficienza produttiva, dovuto alla diffusione delle moderne tecniche di produzione e di organizzazione in tutti i settori della produzione.

Per questi Paesi, ai fini dell'aumento della produttività, gli altri fattori, rientranti nella categoria dei capitali o in quella dei metodi, sono più importanti della ricerca scientifica.

III. Il progresso tecnico è un indice del progresso economico, soltanto se si accompagna ad una notevole diffusione in tutti i settori della produzione, cioè, se assume notevoli dimensioni quantitative.

Il progresso economico, infatti è un processo di diffusione e di penetrazione capillare del progresso tecnologico in tutti i settori del sistema economico.

Per quanto riguarda l'Italia, è stato rilevato giustamente - e gli indici economici lo confermano - come la diffusione delle tecnologie più avanzate sia ancora lontano dall'essere universale. Una più ampia diffusione del progresso tecnologico e delle tecniche organizzative già conosciute permetterà il raggiungimento di più elevati saggi di sviluppo economico.

IV. Se si esaminano le spese per la ricerca scientifica in alcuni Paesi occidentali, risulta che gli Stati Uniti spendono notevolmente di più dei Paesi della CEE e del Regno Unito complessivamente.

Ma, eliminando le spese per la ricerca militare e spaziale, la cui redditività sull'economia è notevolmente discussa, ed usando un "cambio della ricerca", che permetta dei confronti in termini reali dell'attività di ricerca, la differenza fra Stati Uniti, CEE e Gran Bretagna diminuisce notevolmente.

V. Se si esaminano, poi, i principali indici economici (produzione industriale, produttività del lavoro, volume delle esportazioni, disponibilità in oro e divise convertibili) per i Paesi della CEE, gli Stati Uniti ed il Regno Unito, si nota un andamento tendenziale negli ultimi 10 - 15 anni più favorevole per i Paesi della CEE che per gli Stati Uniti ed il Regno Unito.

VI. L'avvio di una politica comunitaria della ricerca scientifica presuppone che esistano chiari orientamenti programmatici ai livelli nazionali.

Si deve anche tener conto del diverso interesse per la ricerca derivante dal differente grado di sviluppo e dalle particolari condizioni economiche di ciascun Paese della CEE.

Infine, ci si deve chiedere quale forma potrebbe assumere una politica comunitaria per la ricerca scientifica, cioè se essa debba concretizzarsi:

- a) in una istituzione comunitaria dotata di un fondo comune rilevante, oppure
- b) in azioni comuni concordate di volta in volta e per le quali il finanziamento dovrebbe ugualmente essere assicurato ad hoc.

I. I fattori dell'espansione economica in alcuni Paesi europei nel decennio 1950 - 1960 (+)

1. Il fenomeno dello sviluppo economico e del suo acceleramento, secondo che si tratti di Paesi sottosviluppati o di Paesi industrialmente avanzati, è stato oggetto dal dopoguerra ad oggi di un approfondito studio da parte degli economisti. Si è cercato di metterne in luce tutti gli aspetti, soffermandosi, in particolare, sull'individuazione delle cause e sui fattori determinanti il processo di sviluppo economico.

Per quanto riguarda l'espansione economica di alcuni Paesi europei nel decennio 1950 - 1960, si può ritenere che sia stata raggiunta una notevole concordanza di opinioni circa i fattori che hanno determinato tale espansione.

Come è noto, in questi Paesi (1), nel decennio suddetto, si è manifestato un processo di forte espansione economica, caratterizzato da alti tassi di incremento del reddito nazionale, che ha determinato l'aumento in una decade del reddito di tali Paesi di circa il 60% (2).

2. Se, in particolare, si cerca di individuare i fattori che congiuntamente hanno determinato la notevole accelerazione del ritmo di espansione economica di questi Paesi, nel decennio del "miracolo economico", ci si trova di fronte ad un generale accordo fra gli economisti nello attribuire tale espansione economica ai seguenti fattori (3):

- a) incremento del saggio di investimento;
- b) aumento dell'efficienza del sistema produttivo, che ha permesso di ottenere un basso rapporto capitale/prodotto;
- c) progresso tecnologico, il cui carattere innovativo ha determinato un vero e proprio spostamento della funzione della produzione.

E' opportuno sottolineare, a questo punto, che sia l'accumulazione del capitale, sia il progresso tecnico procedono di pari passo, in quanto la produzione di nuovi beni-capitale è l'unico modo per rendere operanti le conquiste della tecnologia (4).

+ Ringrazio i dottori Fausto Borrelli e Mario Mazza dell'Ufficio Studi Economici del CNEN per la collaborazione nella raccolta ed elaborazione dei dati contenuti nella presente relazione.

3. L'azione congiunta dei fattori suddetti (incremento degli investimenti, basso rapporto capitale/prodotto, progresso tecnologico) ha determinato una produzione a rendimenti crescenti, attribuibile sia ai tradizionali vantaggi della divisione del lavoro e della migliore organizzazione della produzione, sia, prevalentemente, all'azione combinata dei perfezionamenti meccanici e delle nuove invenzioni, sia alla migliore preparazione professionale delle forze di lavoro occupate.

II. Fattori della produttività e ruolo della ricerca scientifica.

4. I fattori precedentemente individuati quali cause della espansione economica dei Paesi europei nel periodo 1950 - 1960, hanno determinato anche un notevole incremento della produttività (5).

Sembra pertanto opportuno esaminare brevemente quali sono i fattori principali che influiscono sulla produttività, per stabilirne, approssimativamente, la portata specifica, ed, in particolare, per vedere quando la ricerca scientifica diviene un fattore determinante della produttività.

5. Considerando separatamente le categorie dei capitali e dei metodi, per mezzo delle quali si possono ottenere aumenti della produttività, in generale si ritiene che, al fine di migliorare l'efficienza produttiva di un sistema economico, e quindi di favorirne lo sviluppo, gli impieghi di capitale devono essere indirizzati, in prevalenza:

- a) nello sviluppo delle fonti di energia;
- b) nell'aumento della meccanizzazione e nel continuo rinnovo degli impianti;
- c) nella ricerca scientifica.

6. Quanto più un Paese ha raggiunto livelli di produttività simili a quelli dei Paesi più avanzati industrialmente (soprattutto gli Stati Uniti), tanto più esso avrà bisogno di investimenti nella ricerca scientifica. Tali investimenti infatti, direttamente favorendo il progresso tecnologico, porteranno ad aumenti di produttività, che sono esclusi praticamente dal ricorso ad altri fattori, che influiscono su tale aumento, in quanto tali fattori sono già stati quasi completamente utilizzati.

Si può ritenere, infatti, che un Paese altamente industrializzato (per definizione gli Stati Uniti) ha già quasi completamente esaurito le possibilità di incremento della produttività, che possono derivare dallo sviluppo di nuove fonti di energia, dall'aumento della meccanizzazione, dal continuo rinnovo degli impianti esistenti ed, in genere, dall'utilizzo di tutti gli altri fattori, distinti dalla categoria dei capitali ed inclusi nella categoria dei metodi (specializzazione della

produzione, standardizzazione, nuove tecniche direzionali, specializzazione del personale, ecc.).

Gli investimenti nella ricerca scientifica rappresentano, quindi, un elemento di grandissima importanza per aumentare la produttività di un sistema altamente industrializzato, in quanto permettono la creazione di beni di investimento più efficienti e l'individuazione di nuove conoscenze, che hanno ripercussione, nel lungo e nel breve periodo, sulla produttività totale, e quindi, sul progresso ed il benessere economico.

7. All'inverso, più un Paese è distante dal livello di produttività dei Paesi più avanzati industrialmente e più esso potrà ricorrere a fattori diversi dalla ricerca scientifica per l'incremento della produttività.

Innanzitutto, saranno aperti a questo Paese, per aumentare la produttività, l'utilizzo di tutti quei metodi, già conosciuti, che, con scarsi investimenti di capitale, possono portare a rilevanti incrementi della produttività.

In secondo luogo, tale Paese potrà ricorrere a quei fattori rientranti nella categoria capitali, in cui gli incrementi di produttività saranno più rapidi e certi. In particolare, lo sviluppo delle fonti di energia, la introduzione e la generalizzazione della meccanizzazione, ed, in generale, l'applicazione dei ritrovati scientifici già scoperti ed applicati nei Paesi più avanzati industrialmente.

8. Pertanto è vero che la ricerca scientifica è un fattore importante per l'incremento della produttività e, quindi, del progresso e del benessere economico, ma è anche vero che altri fattori, rientranti sia nella categoria capitali, sia in quella dei metodi, influiscono notevolmente sull'aumento della produttività. Tali fattori non devono assolutamente essere trascurati, soprattutto in quei sistemi economici che non hanno raggiunto ancora una efficiente occupazione dei fattori produttivi e nei quali non vi è un alto grado di diffusione delle tecnologie e dei metodi industrialmente più avanzati.

9. Evidentemente, queste considerazioni sono di carattere approssimativo e volutamente schematico. Esistono, infatti, notevoli ragioni, anche di carattere economico, che giustificano un certo impegno dei Paesi, a relativamente modesto livello di produttività, nella ricerca scientifica.

Gli investimenti nella ricerca scientifica di questi Paesi dovranno essere indirizzati, soprattutto, allo sviluppo delle conoscenze necessarie per il pieno utilizzo delle risorse naturali disponibili nel Paese o, tramite la ricerca applicata e lo sviluppo, ad un adattamento

di procedimenti tecnologici, presi a prestito da Paesi industrializzati, alle particolari esigenze della economia meno sviluppata (soprattutto nel settore dell'agricoltura, miglioramento della qualità, difesa contro le malattie delle piante, ecc.).

10. In definitiva, per un Paese altamente industrializzato, ingenti investimenti nella ricerca scientifica sono una condizione di sopravvivenza per evitare i pericoli del ristagno economico.

Per i Paesi meno sviluppati, invece, gli investimenti nella ricerca scientifica possono avere, per un certo periodo, un carattere di scarsa importanza ai fini dello sviluppo economico in confronto ad investimenti direttamente produttivi, che mobilitano le risorse disponibili e sistenti. In certi casi, essi possono addirittura rappresentare un inutile lusso (6).

III. Il grado di diffusione del progresso tecnologico e la situazione dell'economia italiana.

11. Abbiamo notato come la ricerca scientifica assuma una funzione diversa ed una diversa importanza in relazione al grado di sviluppo di ciascun Paese,

Essa cioè è tanto più necessaria quanto più un sistema economico ha raggiunto la piena occupazione delle risorse produttive ed un alto livello di produttività in tutti i settori.

12. A questo proposito, si deve osservare che il progresso tecnologico, sul quale influiscono direttamente gli investimenti nella ricerca scientifica, può avere un diverso grado di diffusione sia fra un Paese ed un altro, sia nei diversi settori economici o all'interno di un determinato settore economico di uno stesso Paese (7).

13. Bisogna distinguere, infatti, fra l'aspetto qualitativo e l'aspetto quantitativo del progresso tecnico. Dal punto di vista qualitativo, la tecnica progredisce in virtù della ricerca scientifica, anche senza che a questa segua l'applicazione pratica su vasta scala. Pertanto, in sé per sé, il progresso tecnico può anche assumere la veste di fenomeno puramente qualitativo, riguardante una frazione piccolissima della collettività.

Ma in questo senso, il progresso scientifico non si converte in progresso economico. Il progresso economico, inteso come aumento progressivo del benessere economico, è essenzialmente un fenomeno quanti-

tativo, e presenta come carattere essenziale quello di essere esteso a tutti i settori della collettività (8).

A ben vedere, quel che distingue le collettività ricche e progredite dalle società in via di sviluppo, è proprio il fatto che nelle prime il progresso tecnico e scientifico è un fenomeno di massa, cui partecipa l'intera collettività, mentre nelle seconde esso resta fenomeno puramente qualitativo o di "élite".

Sotto l'aspetto qualitativo, le differenze ad esempio tra Stati Uniti e America Latina, o fra Europa settentrionale e Europa mediterranea sono minori di quanto non sembri. In ognuno di questi Paesi, si trovano uomini ugualmente istruiti e di pari sensibilità. Ovunque si trovano stabilimenti moderni, che fabbricano prodotti tecnicamente perfetti, applicando metodi produttivi ugualmente progrediti e meccanizzati.

La differenza è tutta di quantità. Quel che nell'America o nell'Europa settentrionale è la regola, nell'America e nell'Europa meridionale rappresenta un esempio isolato (9).

Il progresso economico è essenzialmente un processo di diffusione e di penetrazione capillare, in tutti i settori del sistema economico, del progresso tecnologico.

La diffusione del sapere e l'applicazione delle scoperte a tutti i settori della produzione è la condizione necessaria, affinché il progresso tecnologico si converta in aumento di produttività generalizzato (10).

Si può dunque affermare che la caratteristica fondamentale della moderna economia industriale, basata sulla produzione di massa di manufatti, consiste nella diffusione capillare del progresso tecnico.

Pertanto, qualora tale grado di diffusione non abbia raggiunto un livello di capillarità, che renda massima la produttività, soprattutto del settore industriale, gli sforzi indirizzati a diffondere il progresso tecnologico sono lo strumento migliore per aumentare la produttività del sistema e quindi lo sviluppo economico.

14. A questo punto, si deve osservare che l'Italia, seppure esistano diversità di opinioni a tale proposito, non ha raggiunto ancora un grado di diffusione tale del progresso tecnologico in tutti i settori produttivi e all'interno di ciascun settore, che giustifichino, di fronte ad una situazione di costi crescenti, dovuti principalmente agli aumenti salariali, ingenti investimenti nella ricerca scientifica per rinnovare le tecniche produttive esistenti.

In uno studio recente sul progresso tecnico in alcuni settori produttivi dell'economia italiana, si è potuto rilevare come la diffusione delle tecnologie più avanzate sia lungi dall'essere universale e co-

me raramente si possa considerare l'industria italiana in posizione di decisa avanguardia rispetto a quanto accade all'estero (11).

Molto probabilmente, una più ampia diffusione del progresso tecnologico avrebbe dato luogo nel passato ad un saggio di sviluppo più e levato di quello che si è verificato.

L'Italia ha prevalentemente recepito tecnologie sviluppate allo estero ed ha solo scarsamente innovato in questo campo. Pertanto, non è del tutto da escludersi l'ipotesi che sia stato proprio questo uno dei fattori che hanno consentito il notevole sviluppo economico italiano.

A parte, infatti, la considerazione che le risorse destinate altrimenti a ricerche e studi sono state indirizzate verso impieghi a breve termine più redditizi, va ricordato che chi per primo innova incorre di solito in rischi più elevati ed investimenti più massicci di chi adotta tecnologie già sperimentate e migliorate.

E' vero, che come si è accennato nella premessa, la trasmissione del "know-how" non è sempre agevole, tuttavia, spesso l'acquisto di impianti all'estero, l'invio di tecnici, gli scambi di esperienze sono meno costosi dell'acquisizione del "know-how" innovando.

In termini aziendali, solo le grandi imprese, che hanno vasti orizzonti temporali e ampie risorse, possono essere sempre all'avanguardia con successo, mentre le piccole e medie imprese trovano un migliore equilibrio economico assumendo una posizione più flessibile e di pronta imitazione. Non è da escludere che anche sul piano internazionale, e l'esperienza giapponese sembra provarlo, sia valido un simile comportamento (12).

15. In definitiva, si potrebbe dire che per quelle imprese industriali italiane (ad es. metalmeccaniche, chimiche e petrolchimiche) per le quali il mercato italiano non permette il raggiungimento delle dimensioni ottimali e per le quali, quindi, esiste il problema di mantenersi in continuo stato di competitività con le altre imprese estere, occorrono investimenti nella ricerca per mantenere il livello tecnologico più avanzato (13).

Per le altre imprese nazionali che producono essenzialmente per il mercato interno (ad es. industria alimentare, dell'edilizia e anche tessile), il problema di investire nella ricerca non è così urgente come per le altre imprese, in quanto la loro efficienza produttiva può essere migliorata, prevalentemente, introducendo i metodi produttivi più moderni e già sperimentati e le moderne tecniche direzionali (14).

IV. Confronti delle spese di ricerca fra Paesi della C.E.E., Stati Uniti e Regno Unito.

16. È stato affermato precedentemente che la ricerca scientifica svolge un ruolo di primo piano nel favorire il progresso tecnologico e l'innovazione, in quanto essa permette ad un sistema economico industrialmente avanzato di sviluppare nuovi metodi di produzione e di introdurre sul mercato nuovi prodotti.

Il caso che esemplifica meglio l'apporto della ricerca scientifica allo sviluppo economico, è quello degli Stati Uniti, la cui espansione economica dal primo dopoguerra è generalmente attribuita, per oltre il 50%, all'azione del "fattore residuo", le cui componenti principali, come è noto, sono la ricerca scientifica e l'istruzione professionale della popolazione lavorativa (15).

17. Sarebbe interessante poter valutare l'apporto della ricerca scientifica al progresso economico per altri Paesi del mondo. A tal fine, occorrerebbe però disporre di serie statistiche dettagliate, relative ai molti aspetti economici della ricerca scientifica. Purtroppo, la situazione di tali statistiche è molto carente, sia sotto l'aspetto della disponibilità dei dati, sia sotto quello della loro attendibilità.

Si deve far presente, in primo luogo, che le statistiche di cui si dispone si riferiscono soltanto alla spesa, in quanto un criterio di valutazione dell'output della ricerca non è ancora stato elaborato (16).

Inoltre, le serie storiche disponibili sui dati di spesa per la ricerca nei vari Paesi del mondo hanno inizi nel tempo molto differenti. Infine, anche quando si dispone di dati statistici per uno stesso periodo di tempo, essi sono stati per lo più raccolti o stimati con criteri differenti per i vari Paesi.

La prima indagine completa e standardizzata per i Paesi della OCSE si riferisce all'anno 1963; ma i dati relativi non sono disponibili che per pochi Paesi.

18. Ci limitiamo, pertanto, a questo proposito a presentare alcuni dati raccolti con il materiale statistico disponibile per stabilire dei confronti a livello internazionale.

A proposito di tali confronti, è indispensabile che siano indicati due problemi di interpretazione dei dati disponibili, e cioè:

- valore economico delle ricerche militari e spaziali;
- "cambio della ricerca".

Per quanto riguarda il primo problema, esso assume particolare importanza nella valutazione dello sforzo scientifico di Paesi come gli Stati Uniti, il Regno Unito, l'Unione Sovietica e la Francia, che, come è noto, dedicano una notevole parte delle loro risorse scientifiche, alle ricerche spaziali e militari. In genere, si ritiene che tali ricerche abbiano una influenza sull'economia generale del Paese, ma la misura di tale influenza è soggetta a diversa valutazione (17).

Per quanto riguarda il problema del "cambio della ricerca", esso sorge dal fatto che esistono notevoli differenze fra Paese e Paese nel costo dei fattori impiegati nell'attività di ricerca (stipendi dei ricercatori, salari, costo delle attrezzature ed impianti scientifici,). In altri termini, è stato osservato (18) che, a parità di attività di ricerca effettuata, alcuni Paesi sostengono una spesa superiore o inferiore a quella sostenuta da altri. Per es. negli Stati Uniti la ricerca scientifica sarebbe più costosa dei paesi europei.

A tale proposito, sono stati individuati per alcuni Paesi dei cambi di ricerca, che permettono di rendere i confronti, effettuati a livello internazionale, delle spese di ricerca, più vicini all'aspetto reale di quanto lo sono usando il semplice cambio ufficiale.

19. Pertanto, nella presentazione dei dati statistici sulle spese della ricerca, si è tenuto conto di tutti questi aspetti. La tabella allegata (tabella II) si riferisce:

- a) alla spesa globale in valori assoluti ed in % del GNP;
- b) alle sole spese di ricerca a fini civili;
- c) alle stesse spese valutate con il correttivo del "cambio della ricerca" del Freeman.

20. Al cambio ufficiale; le spese per la ricerca negli Stati Uniti, nel 1962-63, sono ammontate ad oltre 17,5 miliardi di dollari.

Le spese per la ricerca nei Paesi della CEE, calcolate su anni diversi, sono state di oltre 3,2 miliardi di dollari, pari al 18,5 % della spesa statunitense.

La spesa complessiva per la ricerca, al cambio ufficiale, nei Paesi CEE e nel Regno Unito, riferita ad anni diversi, è stata di oltre 5 miliardi di dollari, pari cioè al 28,6% della spesa degli Stati Uniti.

21. Se consideriamo le sole spese a scopi civili degli stessi Paesi, al cambio ufficiale, le spese dei Paesi della CEE passano dal 18,5% al 31,1% della spesa degli Stati Uniti.

Se ai Paesi della CEE si aggiunge il Regno Unito, la spesa complessiva passa dal 28,6% al 45,1% della spesa statunitense.

22. Se ora consideriamo le sole spese a scopi civili degli stessi Paesi, usando il "cambio della ricerca", le spese sostenute nei Paesi della CEE passano dal 31,1°/o al 78,9°/o della spesa statunitense.

Se consideriamo, infine, la spesa complessiva della CEE e del Regno Unito per la ricerca si passa dal 45,1°/o al 109°/o della spesa degli Stati Uniti.

V. Tendenze dei principali indicatori economici per i Paesi della CEE, gli Stati Uniti ed il Regno Unito.

23. Dal succinto esame delle spese per la ricerca scientifica effettuate nei Paesi della CEE, nel Regno Unito e negli Stati Uniti, abbiamo notato che gli Stati Uniti spendono attualmente per la ricerca scientifica a scopi civili, al cambio ufficiale, più del doppio della spesa sostenuta nell'ambito della CEE e circa la stessa quota della CEE al "cambio della ricerca".

24. Se si passa ora ad esaminare l'andamento negli ultimi dieci anni di alcuni principali indici economici degli stessi Paesi (produzione industriale; produttività del lavoro; volume delle esportazioni; disponibilità in oro e divise convertibili) si constata che i suddetti indici hanno avuto una evoluzione più favorevole per i Paesi della CEE che per gli Stati Uniti ed il Regno Unito, che, come è noto, hanno dedicato, negli ultimi anni, alla ricerca scientifica percentuali del GNP più alte di quelle dei Paesi della CEE ed, in particolare, dell'Italia.

Produzione industriale

25. L'indice della produzione industriale (tabella III) dal 1955 al 1965 è aumentato:

- per gli Stati Uniti, del 49°/o;
- per la Repubblica Federale Tedesca dell'87°/o;
- per la Francia, del 73°/o;
- per l'Italia, del 120°/o; e
- per il Belgio, del 50°/o.

Per la CEE negli anni 1958-1965 vi è stato un aumento del 58°/o, mentre nello stesso periodo, per il Regno Unito, si è avuto un aumento del 31°/o.

Produttività del lavoro

26. La situazione dei dati statistici sulla produttività per i vari Paesi del mondo è particolarmente carente. I dati presentati nella tabella IV sono quelli pubblicati, tuttavia, a cura del "National Institute of Economic and Social Research" di Londra, e si riferiscono all'evoluzione della produttività per ora lavorativa nell'industria manifatturiera di alcuni importanti Paesi mondiali nel periodo 1954-1965.

Dalla tabella allegata, risulta che la produzione per ora lavorativa nelle industrie manifatturiere negli Stati Uniti ha subito un aumento, nel periodo 1954-1965, del 53%, pari ad un incremento medio annuo del 4%.

Nel Regno Unito del 42%, pari ad un incremento medio annuo del 3,25%.

Nella Repubblica Federale Tedesca del 78%, pari ad un incremento medio annuo del 5,50%.

Nella Francia del 76%, pari ad un incremento medio annuo del 5,25%.

Nell'Italia (nel periodo 1954-1964) del 65%, pari ad un incremento medio annuo del 5,30%.

Il Samuelson individua la causa fondamentale del mutamento della posizione internazionale degli Stati Uniti nel rapido sviluppo della produttività nei Paesi europei (19).

Volume delle esportazioni

27. L'evoluzione di questo indice economico (tabelle V e VI) abbastanza significativo, dà una ulteriore conferma all'andamento degli indici precedentemente esaminati.

Prendendo come periodo di riferimento gli anni 1953-1963, l'indice suddetto,

- per gli Stati Uniti, è aumentato del 33%,
- per il Regno Unito del 38%, e,
- per la CEE del 168%.

In particolare, per alcuni Paesi della Comunità l'incremento è stato più marcato di quello della CEE nel suo insieme:

l'indice della Repubblica Federale Tedesca infatti è aumentato del 203%,

e quello dell'Italia del 289%.

Disponibilità in oro e divise convertibili

28. Per completare il breve panorama dell'evoluzione degli indicatori economici principali per CEE, Stati Uniti e Regno Unito e per rendere più significativo l'esame dell'evoluzione dell'indice del volume delle esportazioni, riportiamo, in allegato, la tabella relativa alle disponibilità in oro e divise convertibili per gli stessi Paesi.

La tabella mostra un andamento all'incirca della stessa natura di quello degli indici precedentemente esaminati.

Dalla tabella VI risulta, infatti, che le disponibilità della Comunità nel periodo 1953-1965 sono aumentate del 216%.

Quelle degli Stati Uniti sono diminuite, nello stesso periodo, del 31%.

VI. E' possibile una politica comunitaria per la ricerca scientifica?

29. Una risposta all'interrogativo se sia possibile intraprendere una politica comune della ricerca scientifica dei Paesi della CEE può essere data a condizione che esistano ben definiti orientamenti programmatici nel settore della ricerca, ai vari livelli nazionali.

Occorrono, cioè, chiari obiettivi, a medio ed a lungo termine, nonché una definizione (a) della priorità nei singoli settori e (b) dei mezzi per il loro raggiungimento.

In realtà, non si può dire che al momento attuale tali elementi siano stati chiaramente indicati nei vari Paesi membri e, per quanto ci riguarda, in Italia.

30. L'azione dei pubblici poteri nel settore della ricerca scientifica, infatti, in quasi tutti i Paesi della CEE, non è stata condotta in modo organico, ma ha avuto una impostazione prevalentemente frammentaria, senza obiettivi precisamente stabiliti.

Questo, forse, è dipeso dalle difficoltà inerenti al settore della ricerca scientifica, che difficilmente si presta a valutazioni economiche definite, e, quindi, a scadenze programmate con obiettivi quantitativi determinati.

31. Per quanto riguarda il settore privato, le iniziative per lo sviluppo della ricerca sono determinate, in genere nell'ambito degli obiettivi aziendali a breve e medio termine, senza che esista tra le varie imprese industriali un vero e proprio coordinamento. Anzi, si nota un grado notevole di segretezza, dipendente da evidenti ragioni concorrenziali.

32. La Commissione della CEE si è preoccupata del problema della politica della ricerca scientifica nel quadro degli studi per una politica economica a medio termine della Comunità.

Secondo il Comitato di politica economica a medio termine, il cui Primo programma è stato pubblicato nei giorni scorsi, l'obiettivo della politica economica a medio termine della Comunità è quello di creare le condizioni ottimali per uno sviluppo economico continuo ed armonico, assicurando la stabilità interna ed esterna ed un alto livello di occupazione,

Per il raggiungimento di questo obiettivo, il Comitato di politica economica a medio termine della CEE suggerisce gli orientamenti generali della politica economica da perseguire nei prossimi anni (1966-1970),

Le misure di politica economica indicate dal Comitato sono distinte in:

- (a) - misure che mirano ad accrescere le possibilità dell'offerta:
- politica dell'occupazione e della formazione professionale;
 - politica degli investimenti;
 - politica della ricerca scientifica;
 - politica di eliminazione degli ostacoli giuridici e fiscali;
 - politica della concorrenza;
 - politica del raggiungimento delle dimensioni ottimali delle imprese;
 - politica delle strutture settoriali;
 - politica regionale.
- (b) - misure che mirano ad agire sullo sviluppo della domanda:
- politica delle finanze pubbliche;
 - politica monetaria, del credito e del mercato dei capitali;
 - politica del commercio internazionale.

Fra le suddette misure di politica economica, il Comitato di politica economica a medio termine, sottolinea, in particolare, l'importanza della:

- politica dell'occupazione e della formazione del personale;
- politica delle finanze pubbliche;
- politica regionale.

33. Per quanto riguarda, in particolare, la ricerca scientifica, il Comitato si è riservato di presentare delle proposte per una politica scientifica comunitaria, in un secondo tempo.

Nel Primo programma, che, come si è accennato, è stato pubblicato nei giorni scorsi, sono enunciate soltanto alcune linee generali.

Il Comitato suggerisce, tra l'altro che una particolare cura sia rivolta allo sviluppo scientifico di quei settori industriali nei quali la concorrenza estera, in particolare statunitense, è maggiore.

Inoltre, esso suggerisce di migliorare le condizioni generali per un rapido sfruttamento dei risultati della ricerca, potenziando le condizioni infrastrutturali della ricerca stessa, con particolare riguardo al miglioramento del livello professionale ed all'ammodernamento degli impianti e delle attrezzature.

Il Comitato suggerisce anche che, a livello nazionale, siano affrontati con chiarezza i problemi di programmazione pluriennale, soprattutto in relazione ai mezzi finanziari messi a disposizione della ricerca scientifica.

34. Per quanto riguarda l'Italia, prima di avviarsi verso iniziative comunitarie, dovrebbero essere chiariti alcuni problemi di fondo a livello nazionale, quali quelli che abbiamo precedentemente accennati, relativi al grado di diffusione del progresso tecnologico, nei vari settori e nell'ambito di ciascun settore economico.

Da tale chiarimento dipende la scelta della politica della ricerca da seguire per contribuire al miglioramento dell'efficienza produttiva nazionale.

Queste considerazioni assumono particolare rilievo per un Paese come l'Italia, la cui economia dualistica richiede tipi di intervento che includono sia elementi della politica scientifica attuata nei Paesi altamente industrializzati, sia elementi di quella richiesta dai Paesi in via di sviluppo.

35. E' a seguito di tali riflessioni che ci si deve chiedere quale forma può assumere una politica comunitaria per la ricerca scientifica, cioè se essa debba concretizzarsi in:

- (a) una istituzione comunitaria dotata di un fondo comune rilevante, oppure
- (b) in azioni comuni concordate di volta in volta e per le quali il finanziamento dovrebbe ugualmente essere assicurato ad hoc.

Data la difficoltà obiettiva di intraprendere a breve e a medio termine una politica comunitaria di ricerche con obiettivi precisi, sembra sia più opportuno dare l'avvio ad un incontro dei vari interessina

zionali sul piano di alcune iniziative concrete, oltre a sviluppare alcune delle più urgenti iniziative delineate dal Comitato di politica economica a medio termine della CEE,

In tal modo, si porterebbe un contributo al rilancio europeo attraverso importanti azioni scientifiche, e si favorirebbe, tramite una esperienza di ricerche e di realizzazioni in comune, l'impostazione e lo avvio, a più lungo termine, di una vera e propria politica comunitaria della ricerca.

36. I Paesi europei (non solo quelli della CEE) potrebbero trovare un incontro di immediati interessi scientifici in alcuni settori, che richiedono chiaramente risorse finanziarie, tecniche ed umane che oltrepassano le possibilità dei singoli Stati europei, dando luogo ad azioni comuni concordate. Tali settori potrebbero essere i seguenti:

- (a) Approvvigionamento e produzione di combustibili nucleari.
Si potrebbe esaminare la possibilità di costruire e gestire in comune un impianto di separazione isotopica dell'uranio, per la produzione dell'uranio 235. Una iniziativa di tale genere potrebbe condurre al risparmio di centinaia di miliardi di spese nel perseguire politiche differenti o addirittura discriminatorie.
- (b) Settore dei trasporti aerei. Di fronte alla progressiva liquidazione dell'industria aeronautica europea, si potrebbe esaminare in concreto la possibilità di sviluppare in comune almeno tre tipi di aerei, che rischiano nel futuro di condizionare le prospettive commerciali e di difesa europee, e cioè:
- aereo da trasporto passeggeri supersonico a lungo raggio. I Governi europei potrebbero decidere se mettere a punto in comune un aereo tipo Concorde, in alternativa all'acquisto di un aereo americano di analoghe dimensioni quali ad esempio il Lockeed, in fase di messa a punto;
 - aereo da trasporto passeggeri a medio raggio, in alternativa all'acquisto negli Stati Uniti del DC9 o di un aereo con simili prestazioni;
 - aereo difensivo cacciabombardiere ad ala variabile, in alternativa all'acquisto dell'F 111 americano.
- (c) Grandi calcolatrici. Sviluppo di una industria europea indirizzata alla messa a punto di grandi calcolatrici elettroniche con prestazioni avanzate.
- (d) Spazio. Costruzione in comune di missili per satelliti per telecomunicazioni, meteorologici o televisivi.

37. In conclusione, una politica comunitaria per la ricerca scientifica dovrebbe tener conto, in primo luogo, delle caratteristiche specifiche delle economie dei vari Paesi membri, con particolare riguardo al livello di diffusione del progresso tecnologico.

In secondo luogo, del fatto che, a breve e medio termine, la politica comunitaria potrebbe svilupparsi sia seguendo una politica di incoraggiamento del tipo di quella proposta dal Comitato CEE, sia dando vita ad iniziative comuni del tipo di quelle sopramenzionate, che avrebbero una concreta collaborazione scientifica sul piano degli immediati interessi economici.

N O T E

- (1) Ci si riferisce alla maggior parte dei Paesi europei dell'OCSE, fatta eccezione per i Paesi ad alto reddito, Regno Unito, Svezia e Svizzera.
- (2) Rosenstein-Rodan, P.N.: "Technical Progress and Post-War Rate of Growth in Italy" in "Il progresso tecnologico e la società italiana" - Milano, 1961.
- (3) Rosenstein-Rodan, P.N. "op.cit."; Hicks, J. "Introduzione alla economia" - Torino, 1955, pag. 223.
- (4) Graziani, Augusto: "Reddito nazionale, moneta e consumi nella economia italiana" - Milano, 1961, pag. 27.
- (5) Ci si riferisce sia alla produttività del capitale sia a quelle del lavoro,
- (6) Ci si riferisce particolarmente alla ricerca fondamentale ed applicata, ed anche a certi tipi di quella di sviluppo, la cui redditività è notevolmente differita nel tempo.
- (7) Le considerazioni che seguono relative alle condizioni "quantitative", secondo le quali il progresso tecnico si converte in progresso economico, sono tratte dal lavoro del Prof. Augusto Graziani "Reddito nazionale, moneta e consumi nell'economia italiana" - Napoli, 1961.
- (8) Graziani, Augusto "op. cit."
- (9) Graziani, Augusto "op. cit."
- (10) Cfr. J.U. Nef: "La naissance de la civilisation industrielle", Paris, 1954, (Cap.I); anche Rostow W.W. "The Stages of Economic Growth" - Cambridge University Press, 1960. Citati da Graziani A. in "op. cit.", p.32.
- (11) Le considerazioni che seguono relative al grado di diffusione del progresso tecnico in alcuni settori produttivi dell'economia italiana sono tratte dallo studio del Prof. Franco A. Grassini: "Il progresso tecnico come fattore dello sviluppo industriale italiano nel dopoguerra" in "Il Risparmio", giugno 1965. Lo studio del Prof. Grassini è basato prevalentemente sulle interessanti monografie riguardanti lo sviluppo tecnologico in settori specifici dell'industria italiana, presentate al Congresso internazionale di studio sul progresso tecnologico e la società italiana, promosso dal Centro nazionale di prevenzione difesa sociale nel 1961.
- (12) Grassini, F.A., "op.cit."
- (13) Per queste imprese potrebbe aver significato parlare anche di coordinamento comunitario delle politiche di ricerca.
- (14) Quanto affermato circa il grado di diffusione del progresso tecnologico nell'economia italiana si riferisce principalmente al settore industriale, ma è evidente che le stesse considerazioni possono

essere estese anche agli altri due settori dell'economia italiana, il primario ed il terziario.

- (15) Cfr. "Le facteur résiduel et le progrès économique", OCSE, 1964.
- (16) Cfr. "Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement", Doc. OCDE DAS/PD/62.47 (3^e révision), pag.40.
- (17) Si veda in proposito pag. 34 di "Les Gouvernements et l'innovation technique", OCDE, 1965; cfr. anche "La funzione della ricerca nello sviluppo economico" di R.H. Ewell in "Ricerca scientifica e sviluppo economico", a cura del CNEN 1963.
- (18) Sul "cambio della ricerca" cfr.:Freeman: "R and D: a comparison between British and American Industry" in National Institute Economic Review, May '62; cfr. anche Freeman, C., Young, A. "L'effort de recherche et développement en Europe occidentale, Amérique du Nord et Union Soviétique" - OCDE, 1965.
- (19) Samuelson scrive in proposito: "From a long-run viewpoint, the fundamental cause for the change in America's international position would seem to be the remarkable speeding up of productivity increase in Western Europe and Japan. Their production technology is still largely behind ours; but the gap, particularly in the goods which we customarily export and specialize in, has been narrowing. Even with real wages rising abroad more rapidly than here, foreigners can produce for themselves more cheaply than we have been producing for them; hence they can outsell us in third markets increasingly and can even begin to outsell us in our own markets". Samuelson; "Economics: and introductory analysis" - McGraw Hill, 1961, pag.769.

ALLEGATI STATISTICI

Tabella I

INDICI DEL VOLUME DEL PRODOTTO NAZIONALE LORDO PRO-CAPITE

(1958 = 100)

Paesi	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963
Repubblica Federale Tedesca	89	94	98	100	106	121	126	129	132
Francia	90	94	99	100	102	108	112	118	121
Italia	88	91	96	100	107	113	122	129	134
Paesi Bassi	98	100	102	100	104	112	114	115	118
Belgio	98	100	102	100	102	106	111	115	118
C.E.E.	90	94	98	100	104	111	116	121	124
Regno Unito	96	98	100	100	104	108	111	111	114
Stati Uniti	103	103	103	100	105	106	106	111	113

INDICI DEL VOLUME DEL PRODOTTO NAZIONALE LORDO AI PREZZI DI MERCATO

(1958 = 100)

Paesi	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963
Repubblica Federale Tedesca	85	91	97	100	107	124	130	136	140
Francia	88	92	98	100	103	111	115	123	129
Italia	88	90	96	100	107	115	124	132	138
Paesi Bassi	94	97	100	100	105	115	119	122	126
Belgio	96	99	101	100	103	107	112	117	121
C.E.E.	88	92	97	100	105	113	119	126	131
Regno Unito	95	97	99	100	104	109	113	114	118
Stati Uniti	98	100	102	100	107	109	112	119	123

Tabella II

SPESE PER LA RICERCA NEI PAESI DELLA C.E.E., NEGLI STATI UNITI E NEL REGNO UNITO

(in milioni di dollari USA)

	Spese per R. \$ D civili e militari	% sul GNP	Spese per R. \$ D a scopi militari e spaziali	Spese per R. \$ D a scopi civili	Spese per R. \$ D a scopi civili al cambio della ricerca	Spese per R. \$ D a scopi civili al cambio della ricerca (USA = 100)
Stati Uniti (1962-'63)	17.531	3,02	9.782	7.749	7.749	100,0
Germania (1964)	1.433	1,38	215	1.218	2.862	
Belgio (1964)	171	1,11	6	165	485	
Francia (1962)	1.108	1,26	586	522	1.707	
Italia (1963)	287	0,63	10	277	609	
Paesi Bassi (1962)	239	1,73	8(*)	231	448	
TOTALE C.E.E. (anni diversi)	2.238		825	2.413	6.111	78,9
Regno Unito (1961-'62)	1.775	2,28	690	1.085	2.333	
Regno Unito + C.E.E.	5.013		1.515	3.498	8.444	109,0

(*) - stima

Fonti: I dati sulla spesa di ricerca sono stati presi da: Freeman C. e Young A. "L'effort de recherche et de developpement en Europe Occidentale, Amérique du Nord et Union Soviétique", OCSE, Paris 1965; da "Resources en matière de recherche et de developpement" doc. OCSE/CMS-2, Annexe, Paris 12.1.1966; e da "Les Gouvernements et l'innovation technique", OCSE, Paris 1966. Per il GNP dei vari Paesi sono stati usati i dati del "Monthly Bulletin of Statistics", ONU, Jan. 1966.

Tabella III

INDICE GENERALE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE

(1958 = 100)

Anni	Repubblica federale te desca	Francia	Italia	PaesiBassi	Belgio	Lussem burgo	CEE	Regno Unito	Stati Uniti
1954	74		76		92	86			92
1955	86	82	83		99	96			104
1956	93	88	90		106	103			108
1957	98	96	97		106	104			109
1958	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1959	108	101	111	111	105	104	106	105	114
1960	122	111	129	124	113	114	119	113	117
1961	129	117	145	130	119	117	127	113	118
1962	134	123	159	137	127	112	135	114	128
1963	139	130	173	144	137	113	142	119	135
1964	152	140	175	158	147	124	152	128	144
1965	161	142	183	168	149	125	158	131	155

Fonte: Istituto Statistico delle Comunità Europee, Bollettino Generale di Statistiche,
1966-No. 2.

PRODUZIONE PER ORA LAVORATIVA NELL'INDUSTRIA MANIFATTURIERA

(1960 = 100)

Anni	U. S. A.	Regno Unito	Germania Occ.	Francia	Italia
1954	78	84	73	70	82
1955	83	88	77	80	85
1956	85	87	79	84	87
1957	88	90	85	88	84
1958	91	91	87	92	87
1959	96	94	94	94	91
1960	100	100	100	100	100
1961	104	100	103	105	107
1962	108	103	108	110	119
1963	113	108	114	113	126
1964	117	114	125	121	137
1965	(119)	(119)	(130)	(123)	

Fonte; National Institute Economic Review - no. 34. - November 1965

INDICE DEL VOLUME DELLE ESPORTAZIONI TOTALI

(1953 = 100)

Anni	Repubblica Federale Tedesca	Francia	Italia	Paesi Bassi	Belgio	Lussem- burgo	CEE	Regno Unito	Stati Uniti
1950	58	94	92		83		76	106	73
1951	81	110	105		97		94	104	93
1952	88	94	94		91		91	98	96
1953	100	100	100	100	100		100	100	100
1954	122	115	112	113	109		116	104	97
1955	142	133	131	125	127		136	112	98
1956	165	119	155	129	136		143	118	117
1957	188	131	178	135	133		156	120	123
1958	194	137	189	147	136		163	115	107
1959	217	164	232	165	154		189	119	104
1960	249	192	280	188	168		219	125	120
1961	264	202	336	193	181		233	128	120
1962	273	205	377	207	203		246	131	124
1963	303	223	389	225	226		268	138	133

Fonte: Statistiques Générales. OCDE, sept. 1964.

Tabella VI

ESPORTAZIONE DEI PRODOTTI DELL'INDUSTRIA MANIFATTURIERA E PREZZI ALL'ESPORTAZIONE

Anni	Valore delle esportazione dei prodotti dell'industria manifatturiera						Prezzi all'esportazione dei prodotti dell'industria manifatturiera							
	% sul totale mondiale						[1958 = 100]							
	Totale mondiale in miliardi di \$	U.S.A.	U.K.	Germania Occ.	Francia	Italia	Giappone	altri Paesi	tutti i Paesi del mondo	U.S.A.	U.K.	Germania Occ.	Francia	Italia
1954	7,4	25,3	20,0	15,0	9,1	3,2	4,7	22,7	94	88	90	97	112	104
1955	8,4	24,7	19,3	15,6	9,4	3,4	5,2	22,6	94	90	92	97	107	98
1956	9,6	25,4	18,7	16,5	7,9	3,6	5,7	22,2	98	94	96	102	101	101
1957	10,6	25,5	17,8	17,6	8,0	3,8	6,0	21,2	101	99	99	102	104	105
1958	10,4	25,4	17,7	18,6	8,7	4,1	6,0	21,5	100	100	100	100	100	100
1959	11,3	21,3	17,2	19,2	9,2	4,5	6,7	21,8	99	103	100	92	93	100
1960	13,0	21,7	15,9	19,4	9,7	5,2	6,9	21,1	101	105	102	97	96	102
1961	13,7	20,6	15,7	20,4	9,5	5,7	6,8	21,2	102	106	103	97	92	98
1962	14,6	20,4	15,1	20,1	9,3	6,0	7,5	21,6	102	106	105	97	89	95
1963	15,8	19,8	14,9	20,4	9,2	6,1	7,8	21,7	103	106	107	98	94	94
1964	18,1	20,3	13,7	19,9	8,9	6,4	8,4	22,4	104	106	109	101	97	93
1965	20,7	19,8	13,2	19,0	9,1	7,0	9,6	22,2	-	-	113	-	-	92

Tabella VII

DISPONIBILITÀ IN ORO E DIVISE CONVERTIBILI

(in miliardi di dollari)

Anni	Repubblica Federale Tedesca		Francia		Italia		Paesi Bassi		Belgio		C. E. E.		Regno Unito		Stati Uniti					
	totale	di cui in oro	totale	di cui in oro	totale	di cui in oro	totale	di cui in oro	totale	di cui in oro	totale	di cui in oro	totale	di cui in oro	totale	di cui in oro				
1950	0,190	-	0,791	0,662	0,602	0,256	0,435	0,311	0,793	0,587	53	-	3,300	2,900	108	22,820	22,820	111		
1951	0,455	0,028	0,616	0,597	0,640	0,333	0,412	0,316	1,054	0,635	70	-	2,335	2,200	70	22,873	22,873	111		
1952	0,707	0,140	0,686	0,582	0,593	0,346	0,683	0,544	1,077	0,704	72	3,500	2,350	35	1,846	1,500	60	23,252	23,252	113
1953	1,314	0,325	0,829	0,617	0,768	0,346	0,919	0,737	1,088	0,776	73	4,700	2,800	47	2,518	2,300	82	22,091	22,091	107
1954	2,007	0,626	1,261	0,708	0,927	0,346	0,999	0,796	1,042	0,778	70	6,100	3,250	61	2,762	2,550	90	21,793	21,793	100
1955	2,413	0,920	1,912	0,942	1,167	0,352	1,104	0,865	1,147	0,928	77	7,450	4,000	74	2,120	2,013	69	21,752	21,752	106
1956	3,431	1,494	1,180	0,924	1,286	0,338	0,887	0,844	1,163	0,925	78	7,700	4,550	77	2,133	1,772	69	22,058	22,058	107
1957	4,104	2,541	0,371	0,581	1,354	0,451	0,859	0,744	1,005	0,915	67	7,700	5,250	77	2,278	1,600	74	22,857	22,857	111
1958	4,637	2,639	0,712	0,750	2,075	1,086	1,274	1,050	1,497	1,270	100	10,050	6,800	100	3,069	2,850	100	20,582	20,582	100
1959	4,533	2,637	1,720	1,290	2,953	1,749	1,339	1,132	1,222	1,134	82	11,750	7,950	117	2,736	2,514	89	19,507	19,507	95
1960	6,737	2,971	2,070	1,641	3,079	2,203	1,742	1,451	1,422	1,170	95	15,050	9,450	150	3,231	2,800	105	17,804	17,804	86
1961	6,542	3,664	2,939	2,121	3,419	2,225	1,715	1,581	1,657	1,248	111	16,250	10,850	162	3,318	2,268	108	17,063	16,947	83
1962	6,447	3,679	3,610	2,587	3,441	2,243	1,743	1,581	1,622	1,365	108	16,850	11,450	168	2,806	2,582	91	16,156	16,057	78
1963	7,104	3,843	4,457	3,175	3,057	2,343	1,899	1,601	1,802	1,371	120	18,317	12,335	182	2,657	2,484	87	15,808	15,596	77
1964	7,024	4,139	4,827	3,527	2,946	2,100	1,869	1,601	1,816	1,395	121	18,452	12,762	184	2,584	2,439	84	15,890	15,657	77
1965	6,300	-	5,380	756	3,620	174	2,060	1,62	2,020	1,35	135	19,380	-	193	2,760	-	90	15,140	-	74

Fonti: - Statistiques Générales, OCDE, sept. 1964.
 - National Institute of Economic Review, n. 34, Nov. 1965

STATISTICHE DEI BREVETTI DEPOSITATI

	Numero totale dei brevetti depositati		% dei brevetti depositati da stranieri		% dei brevetti depositati provenienti dagli Stati Uniti	
	1952 - 1956	1957 - 1961	1952 - 1956	1957 - 1961	1952 - 1956	1957 - 1961
	Belgio	45.406	57.904	81,2	85,1	15,0
Francia	142.300	157.700	48,3	59,4	11,0	17,1
Repubblica Federale Tedesca	126.342	103.076	22,4	32,4	5,8	11,5
Olanda	14.620	16.352	68,9	74,5	16,4	17,7
Gran Bretagna (a)	184.095	218.995	41,7	47,0	16,5	18,4
Totale parziale	512.763	554.027	43,0	52,6	12,2	16,7
Austria	20.183	29.680	60,5	75,9	5,6	6,8
Danimarca	9.090	9.753	72,0 (b)	79,3	10,6	12,3
Irlanda	2.130	4.361	81,0 (b)	87,5 (c)	13,4 (b)	16,0 (c)
Italia	85.400	77.698	55,0	62,7 (c)	11,4	17,0 (d)
Norvegia	8.985	10.676	71,3	80,0 (d)	12,4	14,0 (d)
Svezia	22.978	20.344	64,2	68,8 (e)	17,3	16,6 (e)
Svizzera	38.285	41.050	56,8	64,8	8,7	11,9
Totale generale	699.814	747.571	47,3	44,2	11,9	15,9
Canada	56.696	100.133	94,2	94,7	65,6	69,4

(a) Solo domande di brevetto

(b) 1954-56 soltanto

(c) 1957-60 soltanto

(d) 1957, 1958, 1959 e 1961 soltanto

(e) 1957 e 1958 soltanto

Fonte: Journal of the Patent Office Society, Feb., 1964, Washington.

Tabella IX

PRODUZIONE DI ACCIAIO, DI CEMENTO, DI PRODOTTI PETROLIFERI, DI ELETRICITA' E DI AUTOMOBILI

NEI PAESI DELLA C.E.E., NEL REGNO UNITO E NEGLI STATI UNITI NEL 1964

Paesi	Produzione di acciaio grezzo 10 ³ t	Produzione di cemento 10 ³ t	Petrolio grezzo lavorato 10 ³ t	Produzione netta di elettricità 10 ⁶ kWh	Produzione di automobili per uso privato e commerciale
Repubblica Federale Tedesca	37.344	33.636	57.924	153.072	2.650.188
Francia	19.776	21.504	53.280	93.936	1.390.308
Italia	9.792	22.836	57.852	74.304	1.028.928
Olanda	2.664	2.868	28.488	21.744	29.748
Belgio	8.724	5.844	13.344	19.476	-
Lussemburgo	4.560	204	-	2.124	-
Totale C.E.E.	82.860	86.892	210.888	364.656	5.099.172
Regno Unito	26.652	16.968	59.412	171.864	1.867.644
Stati Uniti	117.984	62.700 ⁽¹⁾	438.024	1.078.800	7.752.000

(1) Soltanto cemento Portland.

Fonte: Bollettino Generale di Statistica, N. 3 - 1966. Istituto Statistico delle Comunità Europee.

Tabella X

**REDDITO NAZIONALE DEI PAESI DELLA C. E. E., DEL
REGNO UNITO E DEGLI STATI UNITI**

(in miliardi di dollari)

Paesi	1955	1960	1964
Repubblica Federale Tedesca	33,0	55,1	79,5
Francia	38,0	46,3	66,3
Italia	17,4	25,3	39,0
Olanda	6,4	9,3	13,8
Belgio	7,5	9,2	12,3
Lussemburgo	0,3	0,4	0,5
Totale C. E. E.	102,6	145,6	211,4
Regno Unito	43,5	58,3	72,9
Stati Uniti	333,0	417,0	518,0

Fonte: Monthly Bulletin of Statistics - January 1966 - United Nations

Tabella XI

REDDITO PRO-CAPITE DEI PAESI DELLA C. E. E. , DEL
REGNO UNITO E DEGLI STATI UNITI

(in dollari)

Paesi	1955	1960	1964
Repubblica Federale Tedesca	630	994	1.364
Francia	875	1.013	1.370
Italia	361	510	763
Olanda	595	810	1.138
Belgio	846	1.005	1.312
Lussemburgo	984	1.274	1.524
Totale C. E. E.	622	848	1.177
Regno Unito	849	1.110	1.363
Stati Uniti	2.007	2.308	2.696

Fonte: Monthly Bulletin of Statistics - January 1966 - United Nations

BILANCIA DEI PAGAMENTI TECNOLOGICI - ALCUNI CONFRONTI A LIVELLO INTERNAZIONALE (IN MILIONI DI DOLLARI USA)

	INTROITI	ESBORSI	SALDO	Rapporti degli introiti con gli esborsti
1. Transazioni con tutti i Paesi per tutti i settori				
Stati Uniti, 1961	577	63	+ 514	0,1
Francia, 1962	40	107	- 67	2,7
Repubblica Federale Tedesca, 1963	50	135	- 85	2,7
Italia, 1963	33	139	- 106	4,2
2. Transazioni con gli Stati Uniti per tutti i settori				
Francia, 1962	11	53	- 42	4,8
Repubblica federale Tedesca, 1963	10	52	- 42	5,2
Gran Bretagna, 1961	17	86	- 69	5,1
Italia, 1963	2,3	57,6	- 55,3	25,0
Europa Occidentale (compresi altri paesi), 1961	45	251	- 206	5,6
3. Transazioni con tutti i paesi per alcuni settori				
a) Repubblica Federale Tedesca, 1963				
Chimico	19,3	33,8	- 14,5	1,7
Elettromeccanico	10,7	29,0	- 18,3	2,7
Siderurgico, meccanico e automobilistico	14,2	45,2	- 31,0	3,2
b) Francia, 1960				
Chimico	10,3	14,0	- 3,7	1,4
Elettromeccanico	1,7	12,6	- 10,9	7,4
Meccanico	0,2	4,1	- 3,9	17,2
c) Stati Uniti, 1956				
Chimico	34,1	10,7	+ 23,4	0,31
Elettromeccanico	21,0	0,7	+ 20,3	0,03
Meccanico	28,2	1,3	+ 26,9	0,05
Automobilistico	16,6	2,3	+ 14,3	0,14
d) Italia, 1963				
Chimico e minerario	10,4	37,6	- 27,2	3,6
Elettrico	4,4	24,4	- 20,0	5,5
Metalmecanico	13,2	49,6	- 36,4	3,7
4. Transazioni con gli Stati Uniti per alcuni settori				
Repubblica Federale Tedesca, 1963				
Chimico	7,5	13,5	- 6,0	1,8
Elettromeccanico	0,9	13,5	- 12,6	14,9
Siderurgico, automobilistico e meccanico	2,5	16,2	- 14,1	7,1
Italia, 1963				
Chimico e minerario	0,9	15,9	- 15,0	17,7
Elettrico	0,7	10,4	- 9,7	14,8
Metalmecanico	0,3	21,8	- 21,5	72,7

Fonte: "Comparaison des efforts accomplis et des structures adoptées dans le domaine scientifique en Europe Occidentale, en Amérique du Nord et en Union Soviétique"; Doc.OCSE.SR(65)31, p. 78.

A. SILJ

CONSIDERAZIONI SUL DIVARIO TECNOLOGICO TRA EUROPA E
STATI UNITI

1. INTRODUZIONE

L'obiettivo di questo studio è di tracciare un panorama sintetico dei vari aspetti che presenta il divario esistente fra Europa e Stati Uniti in materia di investimenti di ricerca e sviluppo e di progresso tecnologico.

Si tratta di un problema che fino ad oggi è stato scarsamente studiato, anche a causa dell'insufficienza dei dati disponibili. D'altra parte, sempre più si vanno moltiplicando in Europa le manifestazioni di allarme rispetto alla diminuita capacità concorrenziale delle industrie del vecchio continente rispetto a quelle americane. La mancanza di dati fa sì che ogni volta si paragonino cifre globali e si facciano apprezzamenti di carattere molto generale, più atti a colpire le fantasie che a spiegare le cause del ritardo europeo e i fenomeni attraverso i quali tale ritardo si manifesta. Il pericolo al quale si va incontro, come conseguenza a tale stato di fatto, è che l'Europa si ponga come obiettivo da raggiungere di portarsi al livello dello sforzo americano in tutti i settori della tecnologia moderna, o per lo meno di quelli che sono considerati i settori di punta. L'economia occidentale conoscerebbe così un'immensa dispersione e duplicazione di forze, e non è nemmeno detto che l'Europa possa sperare, mettendosi su questa strada, di riuscire a fare altrettanto bene che gli Stati Uniti.

L'altro pericolo, opposto, al quale si potrebbe andare incontro, potrebbe consistere in una rinuncia degli europei, scoraggiati da un divario che le cifre globali di cui disponiamo oggi indicano molto largo.

Pertanto non è più possibile continuare, come si è fatto fino ad oggi, ad utilizzare delle statistiche grossolane o per lo meno incomplete e in ogni caso attinenti a dei settori troppo vasti e a delle categorie troppo generali perchè se ne possa trarre utili indicazioni. Se i governi e le industrie dei paesi europei desiderano orientare la propria azione in materia di ricerca e di sviluppo sulla base di una conoscenza sufficientemente precisa della situazione attuale (e avendo chiara le implicazioni di eventuali scelte politiche e tecniche) occorre in via preliminare studiare scientificamente tutta una serie di problemi nei quali ci si imbatte allorchè da un paragone superficiale tra Europa e Stati Uniti si voglia passare a una sua analisi approfondita. Gli Stati Uniti costituiscono un "modello" troppo prezioso perchè l'Europa possa lanciarsi in grandi programmi di ricerca senza averlo studiato accuratamente.

Questa breve nota non pretende di fare tanto. Mi sono sforzato, come già detto, di tracciare un panorama (sicuramente incompleto) dei problemi ai quali si va incontro allorchè ci si accinge a fare tale a nalisi. Questa nota va quindi piuttosto vista come un inventario; essa potrebbe essere, a rigore, suddivisa in tutta una serie di problemi, cia scuno dei quali dovrebbe fare l'oggetto di uno studio apposito. In alcuni casi, si è tentato di rispondere, in via sperimentale, a determinate domande. In altri casi si è voluto semplicemente porre degli interrogativi.

2. LE CIFRE

Nel 1963 le spese di R&D, nei paesi della Comunità, in Gran Bretagna e negli Stati Uniti sono state le seguenti:

Paesi	spese in milioni di dollari	% del P.N.L.	pro-capite (dollari)
Belgio	130	0,9	12
Francia	1.270	1,6	27
Germania	1.200	1,3	21
Italia	240	0,4	5
Lussemburgo	-----	irrilevante	-----
Olanda (1962)	230	1,7	19
Comunità	3.070	1,2	17
Gran Bretagna 1962	1.775	2,2	33
U.S.A. 1962	17.530	3,1	93

Le cifre sono arrotondate. Ma data la loro assai scarsa omogeneità, e l'incertezza - che in alcuni casi, come quello dell'Italia - che circonda i dati statistici, in particolare per quanto riguarda le spese del settore privato, non potrebbe arrivare a risultati di molto migliori, anche volendo approfondire al massimo i dati disponibili. Queste cifre danno degli ordini di grandezza, e in quanto tali vanno utilizzate.

I lavori attualmente in corso all'O.C.S.E., relativi al manuale cosiddetto di Frascati e all'anno statistico internazionale, permettono di disporre per la fine del 1966 di statistiche più complete e soprattutto più omogenee.

3. E' POSSIBILE MISURARE IL VALORE REALE DEL DIVARIO TRA EUROPA E STATI UNITI?

Bisogna guardarsi dall'utilizzare le cifre qui sopra indicate (e ai limiti delle quali abbiamo accennato) ai fini di una seria valutazione del divario che separa la Comunità degli Stati Uniti nelle loro rispettive politiche di ricerca.

Il totale comunitario è soltanto teorico, manca di omogeneità. Esso risulta dalla somma di situazioni nazionali (e non dalla loro integrazione): i programmi nazionali non sono coordinati, non esiste a scala comunitaria una politica di ricerca che sia selettiva e che tenga conto dell'esigenza di concentrare gli sforzi su determinate scelte prioritarie, le strutture degli organismi incaricati di promuovere la ricerca hanno strutture diverse da un paese all'altro. Infine, ai due limiti dell'area di attività che ci interessa, da una parte i programmi universitari nei sei paesi rispondono a concezioni talvolta radicalmente diverse, dall'altra le strutture industriali soffrono ancora di una eccessiva dispersione (torneremo su questo punto). Tutto questo ci conduce a constatare che le cifre relative allo sforzo di ricerca americano rivestono una realtà sufficientemente omogenea ed organizzata, caratterizzata da una grande fluidità interna (grande mobilità e quindi buon coefficiente di utilizzazione di alcuni fattori: uomini, capitali, mezzi tecnici) che permette al sistema di adattarsi rapidamente a situazioni ed esigenze nuove e di sfruttarle al meglio. L'Europa è un'etichetta di comodo che ricopre realtà nazionali diverse tra le quali ancora non esiste, in materia di ricerca e di politica industriale, che una scarsissima intercomunicabilità. A medio ed a lungo termine, quindi, una cifra X spesa negli Stati Uniti ramifica i propri effetti in maniera assai più fruttifera e razionale di quanto non accada ad un investimento di pari valore effettuato in Europa (1); anche se a breve termine, a causa del diverso grado di sviluppo dei rispettivi paesi, gli effetti immediati sarebbero forse più visibili in paesi ad esempio come la Francia (ma non come l'Italia, dove la debolezza delle strutture interne rende problematica l'utilizzazione razionale delle risorse disponibili).

Le stesse cifre relative, e in particolare allorché si parla di spese di ricerca rapportate ai rispettivi prodotti nazionali lordi, sebbene più fondate, possono dare un'immagine distorta della realtà. Si osserva spesso, infatti, che Francia e Germania spendono già in ricerca e sviluppo all'incirca 1,5% del loro P.N.L., che contano far salire

rapidamente tale percentuale nei prossimi cinque anni, e che quindi la distanza che le separa dagli Stati Uniti (che si trovano oggi a quota 3%, quota aumentabile meno rapidamente) non è poi così grande come taluni credono. A parte il fatto che la media comunitaria si situa ad un livello più basso dell'1,5% di Francia e Germania, si dimentica che il valore del P.N.L. europeo è pari appena al 41,8% di quello americano.

La differenza tra il potere d'acquisto del dollaro e delle monete europee non corregge che marginalmente il divario tra le spese di R & D americane e quelle europee (d'altronde, su un periodo lungo la differenza tra il potere d'acquisto delle rispettive monete tende ad assottigliarsi). Tuttavia, c'è chi ritiene che il divario tra U.S.A. e paesi europei, espresso ai tassi del cambio ufficiale, sia di molto superiore a quello reale. Questa tesi potrebbe essere accettabile se ci si riferisce ai paesi europei singolarmente considerati. Ma mi sembra che sarebbe erroneo applicare tale criterio ad un paragone tra gli Stati Uniti e la Comunità nel suo insieme, a meno che non si voglia considerare soltanto l'in-put. Ma se si considera anche l'out-put e la produttività della ricerca europea nel suo insieme, allora mi sembra che si possa ritenere che i doppi impieghi (sia dal punto di vista dell'organizzazione che dei programmi), le più alte spese generali della ricerca svolta nel settore privato (a causa delle minori dimensioni delle industrie) e in generale la minore efficienza delle infrastrutture dei paesi europei in rapporto ad un paese come gli Stati Uniti (dove tutto si fa su più vasta scala e dove l'organizzazione della ricerca è ormai uscita dalla fase di rodaggio), comportino dei costi aggiuntivi per lo meno pari alle "economie" permesse dal maggiore potere d'acquisto della moneta e in particolare dal minore costo della manodopera (e dei cervelli). Ancora una considerazione: data, in molti casi, la insufficienza dei fondi, questi in alcuni paesi europei vengono divisi tra più organismi in misura tale da non permettere a ciascun organismo di eseguire un serio programma di ricerca (in alcuni casi, è noto, i fondi ricevuti sono appena sufficienti per far fronte alle spese di esercizio), e si assiste perciò ad una grande dispersione che porta all'impidimento di parte delle somme spese.

Se si considerano da una parte l'alto tasso di sviluppo dell'economia americana in questi ultimi quattro anni (soltanto oggi cominciano ad avvertirsi i sintomi di rallentamento) al quale ha corrisposto, in Europa e nello stesso periodo, una relativa stasi, e d'altra parte la rapidità di diffusione e di moltiplicazione che presenta un processo di innovazione tecnologica operante su ampia scala, bisogna dedurre che oggi l'impegno europeo per colmare il distacco deve essere particolarmente intenso, e non limitarsi a un lento anche se continuo aumento delle spese, d'ordine qualitativo e non soltanto quantitativo.

Per la prima volta oggi la curva ascensionale delle spese federali di R & D mostra segni di stabilizzazione. Da una spesa di 74 milioni di dollari nel 1940 (spese totali del bilancio federale: 9 miliardi) si era passati a 1.377 milioni nel 1944 (spese totali del bilancio: 95

miliardi) (2), a 3,1 miliardi nel 1953 (bilancio: 74 miliardi), a quasi 6 miliardi nel 1959 e a quasi 15 nel 1963 (spese iscritte nel bilancio federale a queste due ultime date: rispettivamente 80,3 e 92,6 miliardi) (3). L'esplosione tecnologica odierna degli Stati Uniti è il risultato di questi investimenti, il cui ritmo di accrescimento è veramente impressionante: nel 1944 gli Stati Uniti avevano moltiplicato per venti le somme spese nel 1940, e dopo essere ridiscesi (con la fine della guerra) al di sotto del miliardo di dollari nel triennio 1946-48, superarono di nuovo il miliardo nel 1949. Nei cinque anni successivi le spese si triplicavano, occorre poi altri otto anni (1954-61) perchè si triplicassero nuovamente. Dal 1961 al 1964 le spese passavano da 9,3 miliardi a 14,7. Il tasso d'incremento annuo è diminuito, ma va tenuto presente il volume di spese globale al quale si applica. Se le previsioni di bilancio per il 1966 verranno rispettate, più della metà (il 54%) delle somme stanziati dal governo federale dall'inizio della guerra, 1940, fino ad oggi, sarà stato speso negli ultimi cinque anni (1962-66). E ciò malgrado il fatto che gli incrementi annui di spese R&D per gli anni 1965 e 1966 siano i più bassi verificatisi dal 1956. Per la prima volta nel 1966 le spese federali per lo sviluppo saranno leggermente inferiori (1% in meno del 1965) a quelle dell'anno precedente. Mentre il tasso di aumento delle spese per la ricerca di base e applicata sarà all'incirca lo stesso che per gli anni immediatamente precedenti (rispettivamente 15% e 9%) (4).

Purtroppo, la mancanza di statistiche ci impedisce di fare calcoli analoghi per l'Europa (5). Dati relativi a periodi di tempo brevi sono disponibili per alcuni paesi. La Germania federale ha più che raddoppiato, tra il 1959 e il 1964, le spese pubbliche (Bund, Länder, Comuni) consacrate alla ricerca ed allo sviluppo (da 490 a 1200 milioni) (6). La Francia, in un quinquennio, 1959-1963, le ha quasi triplicate (da 360 a 930 milioni di dollari) (7).

Si tenga presente che tutte queste cifre si riferiscono alle spese pubbliche e che la progressione sarebbe meno rapida (ma, anche per gli Stati Uniti, dei dati non sono disponibili che parzialmente) se si prendessero in considerazione le spese globali.

D'altronde, nemmeno l'Europa deve porsi come obiettivo indispensabile e indiscutibile - di seguire sempre e comunque lo sforzo di ricerca degli Stati Uniti, nel tentativo di adeguarvisi. Non mi riferisco qui tanto agli orientamenti (tanto per cominciare, l'Europa non ha le ambizioni e le necessità spaziali e militari che hanno gli americani), quanto al volume dello sforzo. Nessuno, nemmeno negli Stati Uniti, dove oggi si sta verificando una "febbre della ricerca" come una volta si ebbe la febbre dell'oro, è riuscito a calcolare quali debbano essere i criteri per determinare il volume di investimenti che un paese deve consacrare alla ricerca e allo sviluppo. Certo, una corsa all'oro, per quanta dispersione di energie essa possa comportare, bene o male finisce per tradursi in ricchezza per chi l'ha intrapresa con tenacia e abbondanza di mezzi. Ma l'Europa, ha, oggi, una possibilità da non sottovalutare: quella di poter esaminare i problemi posti da un poderoso

sforzo nazionale di promozione della ricerca e dello sviluppo, sperimentati al vero, e in piena luce, da un paese il cui sistema economico presenta numerosi punti di contatto con quello europeo. Disporre di un modello che permette, se studiato, di evitare il ripetersi di eventuali errori, e le esigenze imposte dalla stessa limitazione delle risorse disponibili dovrebbero permettere agli europei di produrre uno sforzo ordinato ed efficace.

A questo proposito, va notato come molti abbiano la tendenza a credere che, se si escludessero le spese militari e spaziali, "la differenza tra Europa e Stati Uniti non sarebbe poi così grande". Tesi in vero singolare, nella misura in cui consiste di un'affermazione non accompagnata da un'analisi degli effetti "civili" dei programmi americani di ricerca spaziale e militare, e nella misura in cui si dimentica che in un paese della Comunità, almeno, la Francia, la spesa globale di ricerca e sviluppo include una porzione non indifferente di militare (e di spaziale) (8).

Un calcolo puramente aritmetico basti a provare l'infondatezza di tale tesi. Nel 1964 le spese americane di R & D sono ammontate a circa 14,8 miliardi di dollari. Sottraendo da questo totale tutte le somme militari e spaziali e due terzi delle spese della Commissione atomica, rimane circa il 14% sicuramente civile (9), cioè un po' di più di 2 miliardi. Se vi si aggiungono i fondi di origine privata - cioè circa 5,5 miliardi - si arriva a un totale che è quasi il doppio di quanto la Comunità avrà speso nello stesso anno, incluse le spese militari e spaziali!!!

Ma è evidente che tale calcolo non riflette la realtà e che una parte delle spese militari, e soprattutto delle spese spaziali, si traducono in progressi tecnologici di cui si avvantaggia l'industria americana. Basti d'altronde considerare che oltre il 60% dei fondi federali di R & D sono andati all'industria. In Francia tale percentuale si aggira intorno al 20% (10).

D'altra parte, sia detto qui per inciso, questi stessi ordini di grandezza si ritrovano allorchè si esamina il posto dell'industria nell'utilizzazione di fondi globali (pubblici e privati) nei due paesi. In Francia il settore privato "spende" il 40% della totalità delle somme disponibili per la R & D nel paese, in U.S.A. il settore privato "spende" il 76% (11).

C'è dunque negli Stati Uniti, da una parte un governo che spende ingenti somme per la ricerca e lo sviluppo nel settore militare e spaziale, dall'altra una industria perfettamente in grado di fornire le prestazioni richieste e al tempo stesso di cogliere tale occasione per rafforzarsi e migliorarsi.

L'Europa, allora, una volta ammesso che sarebbe infantile "consolarsi" attribuendo ai militari e alla NASA il merito esclusivo della posizione di forza che l'industria U.S.A. è riuscita a conquistarsi sui

mercati mondiali, dovrebbe sforzarsi di studiare il modello americano per cercare di comprendere quali sono le conseguenze per lo sviluppo della scienza, della tecnologia e della economia di un paese, di un programma spaziale e militare che assorba circa l'85% del finanziamento pubblico della R & D (12).

Quali sono le distorsioni? Quanto viene utilmente convertito in civile? Quali sono i settori trascurati e le cui lacune potrebbero - di qui 10 o 15 anni - frenare lo sviluppo tecnologico ed economico del paese? (13) Fino a che punto l'Europa è costretta, dalle esigenze della sua competizione commerciale con gli Stati Uniti a seguire tutti gli orientamenti dello sviluppo tecnico e scientifico americano?

Non è facile avventurarsi in uno studio di questo genere che, per quanto mi risulta, ancora non è stato tentato seriamente. La protezione del segreto, cioè le regole di sicurezza applicate alle attività di ricerca e di sviluppo a scopi militari o paramilitari, limita fortemente la diffusione dei risultati di tali ricerche e pertanto tutta una larga parte dell'apparato tecnico e scientifico del paese non ne viene alimentato. In altri termini, esistono delle strutture e delle capacità inutilizzate. Tutta una serie di effetti indotti, quell'irraggiamento proprio della ricerca (per cui le scoperte e le invenzioni di alcuni suscitano altrove altre scoperte, altre invenzioni, altre applicazioni, spesso in campi molto diversi l'uno dall'altro) vengono a mancare. Cioè, e questo può apparire paradossale, se in Europa alcune strutture di ricerca sono sub-critiche e non danno quello che potrebbero dare, a causa dell'insufficienza dei mezzi finanziari, negli Stati Uniti lo stesso fenomeno potrebbe essere determinato da un'insufficiente (e, in taluni casi, nulla) diffusione dei risultati.

Nè bisogna lasciarsi fuorviare, nel valutare gli effetti civili del programma spaziale, dal fenomeno dei "sotto-prodotti". Essi sono numerosi (14) e, in taluni casi, hanno rappresentato delle conquiste di alto valore in alcuni campi della scienza e della tecnica (15), ma biter tener presente la massa degli investimenti operati in un campo determinato, che i soli prodotti collaterali non bastano - economicamente - a giustificare. A meno che uno di questi prodotti non offra sviluppi industriali molto larghi, il che naturalmente non è escluso (nel qual caso ne dovrebbe derivare un mutamento dell'orientamento e delle stesse strutture del programma di R & D originariamente previsto ad altro scopo). Ma, riassumendo, non è possibile giustificare un programma di R & D spaziale, soprattutto quando esso è della mole di quello americano, citando a prova gli sviluppi interessanti della microelettronica o i seminari della University of Southern California sulla applicazione della tecnologia dello spazio agli studi dei fenomeni di delinquenza di determinate regioni! Tuttavia, non va trascurato il fatto che i finanziamenti degli organismi militari e spaziali hanno permesso di creare di sana pianta delle aziende e che queste, e così le altre, utilizzano tali finanziamenti per creare delle strutture di ricerca che esse sfruttano, o potrebbero sfruttare, per ricerche estranee ai programmi spaziali o militari. Rari, per lo meno sulla base di quanto mi è dato sa-

pere, sono i casi nei quali tali finanziamenti si sono tradotti in grossi e immediati vantaggi commerciali per le aziende interessate. (16)

Per quanto riguarda il fattore umano, mi sembra indubbio che il "prelevamento" di scienziati e, soprattutto, di ingegneri e di tecnici, operato dai militari, per adibirli a laboratori la cui attività è severamente delimitata, costituisce un elemento negativo. Questo fenomeno d'altronde si sta riproducendo nella Francia di oggi.

A più lungo termine, ci si può chiedere quali ripercussioni una politica siffatta è suscettibile di avere nell'insegnamento universitario e in quello tecnico, nel quale si deve temere un'eccessiva concentrazione di studi e di mezzi in quei settori interessati più da vicino alle attività spaziali e militari, a detrimento degli altri. Basti pensare, ad esempio, ai problemi di carriera che si pongono ai giovani, i quali sono fatalmente portati a scegliere quelle attività che offrono maggiori possibilità di impiego. Gli effetti di queste esigenze non possono mancare al livello dell'orientamento degli studi universitari. Questo, che oggi rappresenta il risultato di una pressione esterna, domani potrebbe trasformarsi in un elemento frenante nei confronti di un cambiamento di orientamenti e delle conversioni che ne seguirebbero.

Oggi come oggi possiamo limitarci a constatare che la ricerca e l'industria spaziali, come fenomeno d'insieme e indipendentemente dall'analisi dei suoi vari aspetti, sono tra gli elementi motore dell'attuale rivoluzione tecnologica americana. Ovvero, cambiando leggermente il punto di vista dal quale ci si pone, ne sono l'elemento catalizzatore.

Il lancio dei primi satelliti francesi suggerisce tuttavia alcune considerazioni supplementari. Se un grosso programma spaziale fosse la "conditio sine qua non" del progresso tecnologico di un paese, le nazioni all'avanguardia dello sviluppo tecnico ed economico sarebbero le seguenti: Stati Uniti, Russia, Francia, Gran Bretagna, Giappone. Stipirebbe allora l'assenza, da questo gruppo, di un paese come la Germania. Si deve ritenere che la "conditio sine qua non" non è tale che in determinati casi? Che essa, in altri termini, potrebbe consistere nel dinamismo economico proprio del paese in questione (caso della Germania), mentre, allorchè tale dinamismo manca o è insufficiente (caso della Francia) essa potrebbe consistere in uno stimolo esterno, che oggi può venire, tra l'altro, dall'esplorazione dello spazio (17)? Ci si può domandare allora che cosa accade quando i due elementi si combinano, e lo stimolo agisce su una economia già autonomamente dinamica. E' il caso degli Stati Uniti? Sì e no. Si potrebbe forse dire che lo stimolante militare e spaziale ha agito nel processo di sviluppo industriale già in atto come fattore di accelerazione. Gli effetti di quest'ultimo sono stati potenziati grazie all'alto livello di organizzazione dell'industria americana che ha agito, a sua volta, come fattore di moltiplicazione. Ma queste osservazioni se sviluppate, potrebbero portarci lontano.

Per tornare al nostro tema, concludiamo quindi (almeno temporaneamente) sull'impossibilità di portare un giudizio sicuro sul ruolo dei programmi militari e spaziali nella determinazione delle cause del divario tra Europa e Stati Uniti. Comunque pare evidente, da quanto precede, che la controversia non porta tanto sul fatto di sapere se il programma spaziale americano abbia o no dei risultati utili per l'economia americana, bensì sulla valutazione dei risultati "civili" in rapporto al volume immenso degli investimenti effettuati in tale settore. Limitiamoci a ripetere che, anche senza queste spese, il divario tra Europa e Stati Uniti sussisterebbe e sarebbe dell'ordine di rapporto di 1 a 2 (maggiore se si prende in considerazione la produttività globale delle somme spese).

Oggi, ogni tentativo concreto di paragone tra Europa e Stati Uniti deve basarsi (e limitarsi) a dei raffronti di settore (parliamo più in particolare della ricerca applicata e dello sviluppo), laddove dei dati siano disponibili. Purtroppo essi non lo sono che raramente. Merita d'essere citata, tra le pochissime inchieste fatte in Europa, quella svolta nel 1963 e nel 1964 dalla Délégation générale à la recherche scientifique et technique in Francia, che permettono di tracciare un quadro abbastanza completo delle spese di R & D di alcuni settori di punta americani e dei corrispondenti settori francesi.

Diciamo subito che tali raffronti vanno fatti con molta prudenza, perchè i contenuti delle diverse rubriche statistiche non coincidono, anzi spesso differiscono in maniera sensibile. Inoltre ci sono - almeno in alcuni casi - notevoli divergenze di interpretazione su ciò che va inteso per sviluppo (che talvolta include e tal'altra no, ad esempio, la costruzione del primo prototipo, e talvolta sì talvolta no le prove di qualità). Perciò riteniamo superfluo di riprodurre qui al completo le tabelle pubblicate rispettivamente dalla National Science Foundation e dalla Délégation générale à la recherche scientifique et technique. Limitiamoci ad alcune considerazioni.

Se ci riferiamo alle spese totali (cioè autofinanziamento + fondi di origine pubblica) dell'industria americana, i settori si classificano nell'ordine seguente di importanza di spese: aeronautica (missili inclusi) (4,8 miliardi di dollari), elettronica e costruzioni elettriche (2,5 miliardi), automobili ("and other transportation equipment") (1,1 miliardi), chimica (esclusa farmaceutica) (1 miliardo), industria meccanica (1 miliardo).

In Francia la stessa classifica si presenta nel modo seguente (18) aeronautica (148 milioni di dollari), elettronica e costruzioni elettriche (128 milioni) chimica (esclusa farmaceutica) (79 milioni), strumenti di precisione e ottici (32 milioni) (19), automobili (23 milioni).

Alcuni raffronti semplificati: bisogna moltiplicare per 19 le spese dell'elettronica francese per arrivare al livello americano, per 12 le spese della chimica, per 33 le spese dell'aeronautica. Ma bisogna

moltiplicare soltanto per 7 il P.N.L. francese per arrivare al livello americano (20). Bisogna moltiplicare per 20 i fondi R & D di cui dispone l'industria francese per arrivare al livello U.S.A. Ma se consideriamo soltanto la R & D autofinanziata dall'industria, il totale francese va moltiplicato per 11 per arrivare al totale statunitense. Torneremo sulle considerazioni che ispirano questi raffronti allorchè dovremo parlare delle cause della situazione attuale.

Notiamo che nel gruppo di testa possiamo trovare, in entrambi i paesi, l'aeronautica, l'elettronica (+ le costruzioni elettriche) e la chimica. Sono anche i tre settori nei quali, in entrambi i paesi, le spese di R & D si sono sviluppate più rapidamente che negli altri settori. Negli Stati Uniti questi tre settori, più quello delle costruzioni meccaniche, hanno fornito da sole i $3/4$ dell'aumento dello sforzo R & D di tutta l'industria americana nel periodo 1956-63 (21).

Se, per questi stessi settori, riferiamo le spese di R & D ai rispettivi fatturati (22), ci accorgiamo che la differenza tra l'impegno americano e quello francese è inferiore a quanto forse si potrebbe supporre, e che in taluni casi - come nel settore della chimica - l'industria francese produce uno sforzo superiore a quello della concorrente industria americana. Elettronica e costruzioni elettriche: U.S.A. 14%, Francia 4% (23); aeronautica: U.S.A. 22%, Francia 17%; chimica: U.S.A. 4,5%, Francia 6,5% (24).

Può essere interessante notare come, nei principali settori, si riscontrino altre interessanti analogie tra i due paesi. In entrambi i paesi il finanziamento della ricerca e dello sviluppo nel settore dell'aeronautica è per oltre il 70% dello stato (stesso fenomeno, ma meno accentuato, nell'elettronica) mentre nella chimica, e quasi nella stessa proporzione, le spese di R & D sono autofinanziate.

L'aeronautica e l'elettronica francesi, prese insieme, dispongono da sole del 40% dei fondi R & D dell'industria francese (25), e questi due settori, negli Stati Uniti, spendono circa il 58% dei fondi di cui dispone l'insieme dell'industria.

Sono dati ancora troppo scarsi, e soprattutto troppo incerti, perchè ci si possa avventurare in deduzioni rischiose. Ma certe domande vengono spontanee. Il ritardo, che appare considerevole quando si considerano le cifre globali, sarebbe in realtà minore - per alcuni paesi della Comunità - allorchè si considerino alcuni dei settori cosiddetti di punta?

E, d'altro verso, questi stessi paesi europei non rischiano, con centrando oltre misura i propri mezzi in alcuni di questi settori di punta, di lasciarsi distanziare, questa volta irrimediabilmente, in tutti gli altri settori? Non possediamo elementi sufficienti per rispondere a tali domande, ma è evidente che il problema merita di essere approfondito.

Se andiamo ad esaminare la situazione tedesca, constatiamo l'assenza dell'aeronautica tra i settori a più alto coefficiente di sviluppo (26), e notiamo come i maggiori incrementi di spesa si siano verificati nell'elettronica e nella chimica. In quest'ultimo settore le principali aziende hanno consacrato alla ricerca e allo sviluppo (cifre del 1962, mentre quelle citate per U.S.A. e Francia sono del 1963) circa il 4% del loro fatturato. L'industria chimica tedesca ha speso, per attività di R & D nel 1962, circa 170 milioni di dollari (27).

A questo proposito (e in riferimento a quanto scrivevamo poc'anzi sulla situazione di taluni settori) si può osservare come il settore della chimica sia, e dal punto di vista dello sforzo di R & D e da quello della posizione concorrenziale delle aziende, il più robusto tra tutti i maggiori settori dell'industria europea. Ma, in questo settore e per l'insieme della Comunità, le spese di R & D non arrivano al 50% dello sforzo di ricerca della chimica americana. Ricordiamo quanto si sa a proposito della situazione d'insieme dell'industria chimica europea (dei Sei) (28) e cioè che essa è presente sui mercati mondiali con un fatturato di poco inferiore al 50% del fatturato dell'industria americana. Se si tiene conto del fatto che gli utili delle aziende europee sono nettamente inferiori a quelli delle loro concorrenti d'oltre Atlantico (29), e se si considera che il "totale" comunitario è fatto di un numero più alto di unità (con tutte le dispersioni e duplicazioni che ne derivano), bisogna dedurre che lo sforzo di R & D è proporzionalmente più elevato nell'industria chimica europea. Non si tratta, ovviamente, che di una constatazione fatta su cifre globali, e che bisognerebbe comprovare con analisi spinte più in dettaglio, con una serie di "radiografie" del settore, prese da diversi punti di osservazione, per riuscire a intenderne le strutture e i meccanismi con i quali gli investimenti di R & D si traducono in un rafforzamento delle aziende interessate, o semplicemente nella capacità di mantenere una posizione data di fronte alla concorrenza accresciuta. Per esempio, qual'è, sul totale, la percentuale riservata alla ricerca fondamentale? (30). Ma, pur senza andare al di là di qualche prima considerazione d'ordine generale, ci sembra d'aver provato l'interesse che si avrebbe ad approfondire inchieste e studi settoriali, i soli che possono eventualmente permettere di capire che cosa significa in concreto il divario (nei suoi diversi piani, e non soltanto su quello della ricerca) tra Europa e Stati Uniti.

Un esempio ancora di cifre che, usate globalmente e senza complementi di informazione analitica, hanno scarso utilità: le statistiche sull'import-export dei brevetti.

Domande di brevetto depositate nel 1961 (31)

Paesi	domande "indigene"	domande presentate da stranieri	Totale
Germania	35.895 (61,7°/o)	22.293 (38,3°/o)	58.188
Belgio	1.636 (12,2°/o)	11.807 (87,8°/o)	13.443
Francia	15.221 (39,7°/o)	23.071 (60,3°/o)	38.292
Italia	7.760 (32,9°/o)	15.860 (67,1°/o)	23.620
Lussemburgo	74 (5,2°/o)	1.352 (94,8°/o)	1.426
Olanda	2.302 (17,1°/o)	11.159 (82,9°/o)	13.461
Stati Uniti	66.146 (79,5°/o)	17.061 (20,5°/o)	83.207
Gran Bretagna	22.662 (48,4°/o)	24.149 (51,6°/o)	46.811
Giappone	34.758 (71,8°/o)	13.659 (28,2°/o)	48.417

Volendo divertirsi a "interpretare" queste cifre si potrà rilevare che, per quanto riguarda la materia grigia (32); gli Stati Uniti sono largamente autarchici, mentre la Comunità dipende abbondantemente dall'estero: per il 36,2°/o contro il 20,5°/o degli Stati Uniti (questa percentuale del 36,2°/o è stata ottenuta non sommando i depositi "esteri" di domande di brevetto dei sei paesi, bensì (ovviamente) escludendo dal totale le domande provenienti dai paesi membri: il che spiega perchè tale percentuale è nettamente inferiore alla media di quelle nazionali.

Ma la legislazione in materia di brevetti è troppo diversa da un paese all'altro perchè si possa attribuire a tali cifre molto valore. Inoltre non tutte le domande di brevetto provengono da industrie e comunque non si tratta soltanto di un problema di numero d'invenzioni, bensì anche di protezione dell'invenzione, o di commercializzazione della stessa.

Infine, poter valutare il livello di dipendenza dall'estero della Comunità, bisogna soprattutto riferirsi ai movimenti di capitali, determinati dalla vendita e dall'acquisto di brevetti e non solo di questi, ma anche e soprattutto dalle concessioni di licenze. Purtroppo le statistiche qui sono scarse, la Francia aveva un deficit d'oltre 50 milioni di dollari, sempre nel 1961 (33). La Germania, nel 1963, un deficit di 105 milioni di dollari (112 milioni nel 1961) (34). In Italia, nel 1961, il deficit è ammontato a circa 66 miliardi di lire (circa 100 milioni di dollari) (35).

Ma anche queste non sono che indicazioni sugli effetti di una determinata situazione e non ci illuminano sulle cause della stessa. Bi-

sognerebbe poter disporre di statistiche per settore (36), essere messi in misura di comprendere qual'è il valore reale degli scambi di licenze tra grosse aziende U.S.A. e grosse aziende europee (37), quali servitù ne nascono, in che misura una grossa azienda riesce a vendere ad altri quei risultati delle proprie attività di ricerca che essa non può o non trova conveniente utilizzare, e in quale misura l'acquisto di determinate conoscenze non sia possibile pagarle che offrendo in cambio altre conoscenze. E' chiaro che con questi problemi si entrerebbe in un campo di indagine particolarmente difficile.

4. ALCUNE CONCLUSIONI (PROVVISORIE)

La situazione cui abbiamo appena accennato in materia di brevetti e licenze permette anche di sottolineare un aspetto paradossale del confronto tra Europa e U.S.A. Nella situazione attuale, manifestamente d'insufficienza, l'Europa finanzia lo sforzo di ricerca e sviluppo degli Stati Uniti. Come?

- Fornendo personale di cui essa ha pagato la formazione (38)
- Acquistando brevetti e licenze (e contribuendo così all'ammortamento delle spese R&D dell'industria americana)
- Cedendo invenzioni e brevetti a concorrenti americani, in tutti quei casi in cui la singola industria europea non è in grado di finanziare essa stessa lo sviluppo (o non vede in tempo, per la scarsa esperienza e attrezzatura di R & D, tutte le implicazioni di una invenzione o di una scoperta).

Quando precede è paradossale soltanto in apparenza; e sembra derivare, essenzialmente, da uno squilibrio tra virtualità e capacità di realizzarle. E che si traduca in un vantaggio non indifferente per l'economia degli Stati Uniti, ce lo dice lo stesso "Immigration and Nationality Act" del 1952, che contiene disposizioni dirette a incoraggiare tale tipo di immigrazione (39).

E' lecito domandarsi come mai, di fronte ad una Comunità economica europea (i Sei) (40), il cui P.N.L. è cresciuto - dal 1955 al 1964 - del 107%, gli Stati Uniti, il cui P.N.L. è aumentato nello stesso periodo del 57% (41), siano riusciti non solo a non soffrire dell'espansione dell'economia comunitaria, ma invece a consolidare la propria leadership tecnologica.

Non basta, per spiegare questo fenomeno, constatare che l'economia americana ha conosciuto durante questi ultimi quattro anni un'interrotta fase d'espansione, alla quale ha corrisposto, con qualche leggera sfasatura, un periodo di stasi dello sviluppo della economia europea.

Va anche detto che l'industria europea si è svegliata soltanto tardivamente alla realtà economica del dopoguerra, caratterizzata, per quanto concerne le aziende industriali, da un ritmo di innovazione tecnica senza precedenti, dalla necessità quindi delle aziende di adattarsi tempestivamente ad una domanda ad alto coefficiente d'evoluzione (e - in molti settori - di prevenirla e provocarla), da tecniche di gestione efficienti, dalle grandi dimensioni, dall'internazionalizzazione degli affari, ecc. Un aspetto di tale fenomeno è dato indubbiamente dalle insufficienze di varia natura dello sforzo di ricerca e sviluppo dell'Europa, insufficienze che - in base a un primo esame - sembra vadano imputate a:

- diverso tenore di vita delle due aeree interessate più un paese è ricco, più può investire in attività di R & D, più è in misura, soprattutto, di arrivare a quel livello di sforzo al di sotto del quale gli investimenti restano improduttivi (e, all'inverso, meno ricco è un paese, più sono i problemi economici o sociali che esso deve ancora risolvere, più difficile è fare accettare ai governi rispettivi un programma di R & D che assorba un'altra percentuale delle risorse del paese);
- la diversa attitudine dei poteri pubblici, che negli Stati Uniti si sono più rapidamente compenetrati delle esigenze imposte ad un paese che si voglia alla misura dell'epoca in cui viviamo;
- la diversa attitudine degli industriali europei, che si sono resi conto in ritardo dell'importanza spesso decisiva (ai fini della conquista dei mercati) della ricerca, e che non sono riusciti ancora a coordinare o fondere le proprie attività.

Val la pena soffermarsi su questi ultimi due aspetti. Per quanto concerne il primo, esso trova riscontro non soltanto nell'organizzazione amministrativa della ricerca in U.S.A. e nel modo con cui essa ha saputo impostare un utile lavoro di documentazione e di orientamento (42), ma anche e soprattutto in quello che vorrei definire l'"approccio psicologico" alla ricerca degli uomini politici americani. La ricerca ha smesso, da un pezzo, per essi di essere un'utile dispersione di denaro, "qualcosa che non rende" (se i risultati della ricerca raramente sono contabilizzabili, se ne vede però l'impatto generale sul benessere della nazione). Il Presidente degli Stati Uniti ha un consigliere speciale per gli affari scientifici (che si appoggia su un gruppo di collaboratori) che è molto di più di un semplice consigliere: esso provoca iniziative, critica, interviene, arbitra, sfruttando a tal fine non tanto delle attribuzioni (che sulla carta sono limitate) ma la propria competenza e la propria posizione di uomo vicino al Presidente (43). Il Congresso, che si è da poco dato uno speciale ufficio studi per i problemi della ricerca e dello sviluppo, non si limita a fare le leggi. Si vedano gli atti delle speciali commissioni del Congresso incaricate di tali problemi. Essi discutono ed esaminano a fondo proposte di legge e iniziative del governo in tale settore, convocano esperti, professori universitari, economisti, dirigenti d'industria, non soltanto per ascoltare le opinioni, bensì per sollecitare un dibattito che permetta le

scelte migliori. E' un interesse che non si ritrova soltanto nelle sfere centrali dell'Amministrazione, ma che si estende alla periferia dell'organizzazione federale e statale (44).

Certo, sappiamo tutti quale sia stato l'effetto negli Stati Uniti del primo Sputnik, e là dove il ragionamento economico aveva mancato di far presa, l'orgoglio ferito, la paura di vedersi superare dalla Russia (con tutte le conseguenze che potevano derivarne sul piano militare) hanno convertito molti politici.

Ma un brusco risveglio, una frustata, non debbono necessariamente venire dagli Sputnik. Per l'Europa, la progressiva e crescente potenza dell'industria americana avrebbe potuto avere un tale effetto. Ma non lo ha avuto; essa non aveva quel lato spettacolare, immediato, le sue implicazioni erano meno visibili. O meglio diciamo che essa lo ha avuto in ritardo; e che oggi ne stiamo vedendo i primi segni. Ma se questi segni si traducano in qualchecosa di durevole, è ancora troppo presto per dirlo. Gli Stati Uniti, inoltre, ed è un inoltre che conta, reagirono allo Sputnik come reagisce un paese che è per l'appunto uno, con una sincronia di reazioni e di misure che l'Europa non una bensì multicefala, non poteva e non può avere. Assistiamo a una moltitudine di sforzi nazionali, disordinati, approssimativi. E cirendiamo conto, allora, di quanto diversa e migliore sarebbe la posizione dell'Europa oggi, in questa sua ardua impresa di recupero, se il processo di integrazione comunitaria si trovasse ad un punto di più avanzata maturazione, e della contraddizione profonda in cui cadono quanti, nel reclamare per l'Europa più ambiziosi traguardi, le negano al tempo stesso gli strumenti necessari a raggiungerli.

L'esame del secondo fattore negativo (attitudine dei poteri pubblici) è strettamente legato a quello che abbiamo indicato come terzo fattore negativo, l'attitudine degli industriali europei di fronte alla ricerca. Attitudine che ormai, in moltissimi, appartiene al passato. Ma la cui progressiva scomparsa non ha dato luogo a delle forze sufficientemente vigorose o efficienti. Perché?

E innanzitutto, il difetto è nel volume, o non piuttosto nella produttività dello sforzo di R & D dell'industria europea, considerata come insieme? O in entrambi?

Non si potrebbe rimproverare a tutta l'industria comunitaria, facendo un solo fascio di buone e cattive erbe, di spendere troppo poco per la ricerca. Questo vero è certamente per alcuni settori, ma in altri lo sforzo è al limite delle possibilità dell'azienda. Talvolta - e abbiamo avuto modo di vedere che tale è il caso per l'industria chimica - l'intensità dello sforzo di ricerca e il sacrificio (decurtazione degli utili che ne consegue) sono maggiori nell'industria europea (45) che non in quella americana. Questo non mancherà di sorprendere, e potrà sembrare in contraddizione con alcune delle cose dette finora, ma non lo è; è il genere di scoperte cui si va incontro quando si passa dal generale al particolare, è, per così dire, una verità nella verità.

Non vogliamo essere fraintesi. Non intendiamo affermare che l'industria europea spende abbastanza per la ricerca e lo sviluppo, e che-

in alcuni settori - essa di fatto non potrebbe permettersi di spendere di più. No. E' vero il contrario: l'industria europea (e non ci preoccupiamo di generalizzare tale affermazione) spende troppo poco e lo spende comunque male. Ma siffatta affermazione va accompagnata da due avvertenze che essa vale se riferita: a) all'industria della Comunità considerata nel suo complesso (cioè bisogna chiedersi: qual'è la situazione di un determinato settore comunitario, includendo in esso tutte le aziende dei Sei paesi; soltanto così il paragone con gli Stati Uniti sarà valido); b) alle somme globali che l'industria europea dovrebbe consacrare alla R & D, e non soltanto alle attività di R & D autofinanziate dalle aziende interessate (cioè non basta prendere in considerazione ciò che un determinato settore investe, di proprio, nella ricerca; bensì occorre tener presente quanto tale settore spende in attività di ricerca, quale che sia il finanziamento).

Su quest'ultimo aspetto del problema vediamo che cosa ci dicono le statistiche disponibili. Se si considerano le spese R & D dei paesi europei e degli Stati Uniti non nella loro utilizzazione, ma all'origine, cioè se si considerano le fonti di finanziamento, si constata che l'industria americana apporta un contributo pari a circa il 35 % del totale delle spese R & D degli Stati Uniti e che in Europa il contributo dell'industria è relativamente molto superiore: dell'ordine del 30% in Francia, del 46% in Italia, del 60% in Germania, del 65% in Olanda, e del 63% in Belgio (46).

Se poi si tiene conto del fatto che, se si va a guardare l'utilizzazione delle somme di cui un paese dispone globalmente per la R & D, l'industria americana assorbe una percentuale largamente superiore (il 71% contro il 52 %) delle percentuali di assorbimento dell'industria europea, ci si rende conto - di fronte a questi due ordini di dati - di aver forse individuato una delle principali differenze tra lo sforzo di R & D americano e quello europeo. (47)

Tutto ciò porta alla conclusione che gli investimenti pubblici consacrati alle attività di R & D nei paesi europei, sono insufficienti.

D'altronde, a riprova, rinviamo a quanto abbiamo già avuto modo di osservare, esaminando i distacchi relativi in alcuni settori di punta (pag. 14). Mentre le spese di R & D dell'industria francese non rappresentano che un ventesimo del valore delle spese R & D dell'industria U. S.A., il prodotto nazionale lordo francese rappresenta un settimo del valore del P.N.L. americano. Altrimenti detto: gli Stati Uniti investono nella ricerca e nello sviluppo una quota maggiore della loro ricchezza nazionale. Ma poichè l'industria francese investe un undicesimo di quanto investe l'industria americana, bisogna dedurne che sono gli investimenti pubblici a far difetto. Se, d'altro canto, si tiene presente che la Francia è il paese della Comunità nel quale gli investimenti della industria occupano il posto meno cospicuo (relativamente agli altri paesi della Comunità: 30% contro il 65% dell'Olanda e il 63% del Belgio) nelle spese nazionali di R & D, quanto detto più sopra si applica a fortiori (e il fenomeno si amplifica) all'intera Comunità.

Questa insufficienza degli investimenti pubblici non può essere dissociata dall'altra, già ricordata, allorchè dicevamo che non serve rallegrarsi della situazione relativamente buona di determinati settori industriali europei, o del fatto che lo sforzo cui si sottopone, in materia di R & D, certa industria europea, non è inferiore - in proporzione - a quello dell'industria americana, ma che bisogna riferirsi da una parte all'insieme dell'industria comunitaria, e dall'altra ai fondi di cui dispone complessivamente l'industria per le attività di R & D (fondi privati, quindi, e fondi pubblici), e alla maniera in cui questa si organizza per spenderli.

Tutto ciò induce a una serie di considerazioni.

Gli investimenti di R & D, nella fase attuale dello sviluppo delle tecniche, non sono produttivi che se arrivano ad un livello, al di là del quale la soglia della produttività delle spese di ricerca può considerarsi superata, e al di là della quale la produttività aumenta, a volume di investimento uguale, più rapidamente. Il fatto che l'industria europea, e in particolare determinati settori, effettua già nella ricerca e sviluppo degli investimenti "massimi", in rapporto alle possibilità di autofinanziamento (e di ricorso alle fonti di finanziamento private in genere) delle aziende interessate, non significa necessariamente che la soglia della piena produttività di tali investimenti sia stata raggiunta (48). Se ne deduce che degli investimenti pubblici (49) debbono venire ad aggiungersi a quelli privati.

Accanto a tale strumento d'intervento, un altro è d'importanza almeno pari. Quello, o meglio quelli diretti a favorire la concentrazione e la integrazione dell'industria europea, in particolare in quei settori ricchi sono dimostrati più sensibili alla concorrenza internazionale. Non si tratta di creare l'"Europa dei monopoli", come qualcuno l'ha voluta definire (barricandosi dietro schemi giuridici che trascurano le realtà dell'economia del nostro tempo) (50), ma, come abbiamo già scritto, di dare all'industria europea quella dimensione ottimale senza la quale essa non può sperare di dotarsi dei mezzi necessari di ricerca (51).

D'altro canto va tenuto conto che una certa forma di integrazione - concentrazione è già in atto, ed è quella che potremmo dire internazionale: l'Olanda ha già in questo campo una solida esperienza (Unilever, Dutch Shell), un altro esempio, ma forse meno equilibrato, lo troviamo nelle recenti prese di partecipazione di General Electric in Francia e in Italia.

E' evidente che in casi del genere l'industria europea interessata fruisce dei risultati delle attività di R & D svolte dalla casa associata negli Stati Uniti. In molti casi le industrie americane che hanno creato delle filiali di produzione in Europa, installano in queste ultime dei laboratori di ricerca. In altri casi ancora, molto più rari (vedi caso Nestléa è l'industria europea che installa un laboratorio negli Stati Uniti (52), per sfruttare al meglio tutte le possibilità delle strutture di ricerca americane. In questi tre diversi tipi di trasfusione non tanto dei risultati bensì delle stesse attività di R & D,

il fenomeno che si verifica rende più difficile valutare i confini e i fatti dei beneficiari di taluni investimenti di ricerca.

Più tali forme di collaborazione e di intercomunicabilità si svilupperanno, più esse saranno di nome e di fatto "internazionali", più sarà difficile definire ed applicare una comune politica europea della ricerca, più sarà difficile ai responsabili delle politiche economiche dei paesi della Comunità orientare gli investimenti. Non è chi non veda le conseguenze di ciò.

E' urgente quindi che, sul piano nazionale come su quello comunitario, oltre ad un maggiore impegno finanziario dei poteri pubblici, si mettano in atto una serie di incentivi destinati ad incoraggiare l'integrazione industriale a scala comunitaria. Altrimenti sarebbe vano sperare che le industrie europee superino di molto il livello del loro sforzo di ricerca e si mettano in grado di "tenere il ritmo", un ritmo vertiginoso, imposto all'innovazione tecnologica dagli Stati Uniti. Tale ritmo ha già permesso agli Stati Uniti di distaccare non solo l'Europa, ma anche la Russia, malgrado il poderoso programma spaziale di questo paese. Il che può essere una riprova che la ricerca spaziale non è quel toccasana che si crede, se un paese, voltando le spalle a una maniera superata di concepire la ricerca e di determinare le scelte di politica economica, non riesce a riconoscere quello che è il vero volto della nostra epoca - un'epoca senza precedenti nella storia, di grandi impegni e grandi speranze - e conseguentemente a "saltare il fosso".

Che i paesi europei, individualmente considerati, non siano alla altezza di tale compito è realtà apodittica. Che soltanto unendosi (utilizzando gli strumenti di cooperazione comunitaria creati da anni di pazienti sforzi e creandone di nuovi ogni volta che ciò appaia necessario (53), anche questa è realtà apodittica. Che questi strumenti vadano utilizzati subito, senza ulteriori ritardi, anche questo sembra fuori dubbio, perchè dato il ritmo del progresso tecnologico moderno i ritardi e stasi possono essere fatali.

Al contrario una Comunità coerente, omogenea ed organizzata, sarà la sola a poter impostare i termini di una sana associazione di interessi con il gigante economico statunitense - poichè è anche verso questo, cioè verso un crescente allargamento delle aree economiche, che ci porta la realtà del nostro tempo. Come giustamente è stato detto: "Si tratta di definire delle modalità che rispondono alla necessità di vedere l'industria americana continuare a svolgere un ruolo propulsivo dell'espansione degli altri paesi pur salvaguardando una certa autonomia di questi paesi nella gestione dei loro affari" (54).

Riesce pertanto particolarmente difficile, di fronte all'evidenza di certi imperativi, comprendere e tanto meno giustificare il fatto che oggi la Comunità non si sia ancora data una politica comune della ricerca, una politica globale, e non soltanto settoriale, come è stato il caso fino ad oggi.

N O T E

- (1) Questo aspetto del problema non va confuso con quello relativo al diverso potere d'acquisto delle monete europee rispetto a quella americana, di cui ci occuperemo tra poco.
- (2) Le spese iscritte a bilancio dovevano salire fino a 98 miliardi alla fine della guerra (livello di oggi), per ridiscendere a 33 miliardi nel 1948, il livello più basso del dopoguerra.
- (3) Tutte le cifre citate sono estratte dal rapporto NSF 65-19, volume XIV, della National Science Foundation.
- (4) Conseguentemente, le spese di sviluppo, che rappresentano il 68 % del totale delle somme R & D stanziato dal governo federale, rappresenteranno nel 1966 soltanto il 63% del totale, mentre le spese per la ricerca di base ed applicata saliranno dal 32 al 37% dello stesso totale.
- (5) Sia detto per inciso, l'assenza stessa di statistiche, ancora oggi grave, prova lo scarso interesse prestato dagli europei al problema.
- (6) Fonte: Bundesbericht Forschung I, 1965.
- (7) Fonte: Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique.
- (8) Si veda l'ottima serie di articoli pubblicata da Nicola Vichney su "Le Monde" (dal 28.11.64 all'1.12.64), dove vengono analizzate le ripercussioni del programma atomico militare francese sullo sforzo scientifico e tecnico del paese. Ecco alcune delle sue conclusioni: a) eccezion fatta per l'industria nucleare, i vantaggi ricavati dalla scienza, dalla tecnica e dall'industria francesi dal programma atomico militare sono scarsi e limitati a dei settori ristretti; b) i vantaggi - sempre ad eccezione dell'industria nucleare - sono del tutto sproporzionati all'ampiezza dei mezzi impiegati nel programma militare; c) non è affatto escluso che l'importanza dei crediti concessi al programma militare abbia nuociuto o abbia impedito altri programmi che avrebbero potuto far compiere alla tecnica francese importanti progressi in alcuni settori di punta. Vichney sostiene che l'elettronica è, in particolare, la grande sacrificata, dei programmi atomici dei militari francesi. L'elettronica, invece, guadagna senza dubbio da un'altra attività para-militare, le ricerche spaziali. Buona parte dell'anticipo che ha oggi l'industria elettrica americana è dovuto a queste ultime.
- (9) La National Science Foundation, op. cit., dà la seguente ripartizione dei fondi federali R & D per il 1964, tra le principali amministrazioni federali: difesa 47%, NASA (spazio) 33%, AEC (Commissione atomica) 9%, altre 11%.
- (10) Percentuale ottenuta, per l'anno 1963, sottraendo le spese attribuite all'industria considerata come utilizzatore a quelle attribuitele in qualità di finanziatore, e rapportando l'ammontare così ottenuto alle spese di R & D del settore pubblico (fonte: DGRST).

- (11) Da uno studio, fatto per l'anno 1962, della DGRST.
- (12) Calcolando che i fondi U.S.A. per la R & D globali (pubblici e privati) abbiano raggiunto nel 1965 circa i 20 miliardi, i fondi andati ad organismi militari e spaziali (ma da questi poi redistribuiti, nella misura di oltre il 60%, al settore privato) rappresentano circa il 63% del totale.
- (13) Per esempio: perchè nel 1965, per la prima volta, la quota dello sviluppo, nella ripartizione dei fondi federali, è diminuita rispetto a quella consacrata alla ricerca di base?
- (14) La NASA ha pubblicato un rapporto su tali sottoprodotti: il Technological Utilisation Report.
- (15) Per esempio gli sviluppi delle microapparecchiature elettroniche imposti dal programma di lancio di satelliti scientifici ha permesso la messa a punto di tecniche avanzatissime nella chirurgia del cervello.
- (16) Un caso però va citato, coll'avvertenza che si tratta di un casolimito, quello di Boeing, al quale la Air Force Commissionò lo sviluppo di un aereo cisterna per il rifornimento in volo, oggi regolarmente in servizio. Poco dopo la consegna di quest'ultimo, la Boeing lanciava sul mercato il suo 707 per trasporto passeggeri, che è - piccole variazioni a parte, dettate dal diverso uso del mezzo - una perfetta replica dell'aereo cisterna. Così, con i miliardi del contratto federale, Boeing era stata messa in grado di eseguire un complesso sforzo di ricerca e di sviluppo (i cui risultati andavano contemporaneamente all'aereo militare e al proprio prodotto commerciale) e di conquistarsi una buona fetta del mercato delle comunicazioni aeree internazionali. Si tratta però, ripetiamo, di un casolimito.
- (17) D'altra parte l'Indonesia non diventa automaticamente un grande paese industriale semplicemente annunciando, come ha fatto recentemente, di volere lanciare il suo primo astronauta nello spazio entro il 1968, e di voler far precedere tale impresa dal lancio nello spazio, entro il 1966, di un animale (utilizzando razzi giapponesi).
- (18) Si tenga conto che però le cifre dell'inchiesta citata non coprono la totalità delle aziende del settore; ma gli autori dell'inchiesta ritengono che tra le aziende non recensite la spesa di R & D non sia rilevante e non modifichi gli ordini di grandezza nazionali. Da notare però che tale precauzione non va applicata all'aeronautica e alle costruzioni elettrica e elettronica, dove praticamente tutte le aziende sono state recensite.
- (19) Quasi mezzo miliardo in USA.
- (20) In realtà per qualcosa di più (circa 7,4).
- (21) Fonte: National Science Foundation, Reviews of data, Vol. I,1, dicembre 1964.
- (22) Ma, una volta di più, ricordiamo che queste cifre vanno interpretate con molta prudenza.

- (23) Qui la differenza è sensibile; e constatiamo come in questo settore le dimensioni delle aziende francesi siano in media nettamente inferiori a quelle delle loro concorrenti americane.
- (24) Non citiamo in dettaglio le fonti, a a ragion veduta. Le percentuali citate sono il risultato di un gioco di estrapolazioni e di approssimazioni che nessuno statistico sottoscriverebbe, ma a cui siamo stati costretti dalla mancanza di dati e di studi completi in materia. Si vedano comunque le cifre pubblicate recentemente dalla D.G.R.S.T. (op. cit.)
- (25) Ad esse si avvicina soltanto il settore del "génie nucléaire", che consacra alla ricerca il 27% del proprio fatturato. E se cito questo settore, "génie nucléaire", nella lingua originale, da rapporto della D.G.R.S.T. da cui ho estratto i dati, e se non mi avventuro a inventare paragoni con un corrispettivo settore dell'industria americana, è appunto perchè questo è un caso che illustra bene le difficoltà create - a quanti si sforzano di studiare il problema nell'intento di paragonare la situazione europea a quella americana - dalle diverse terminologie e dai diversi contenuti di certe rubriche statistiche.
- (26) Stiamo tuttavia per assistere a un risveglio di quest'industria? Vedere l'interessante articolo di Amerigo Colonna su "Il Mondo" del 26 ottobre 1965, dove gli esempi di recente riuscito dell'industria tedesca (Boelkow, Junkers, Dormier) citati dall'autore lasciano supporre un'attiva ripresa dello sforzo di R & D in tale settore. I risultati già acquisiti potrebbero costituire la premessa di un ritorno dell'industria aeronautica tedesca sul mercato internazionale.
- (27) Fonte: Bundesbericht Forschung I, 1965.
- (28) Fonte: U.N.I.C.E.
- (29) La principale azienda della C.E.E., la Bayer, totalizza circa il 45 % del fatturato della principale azienda americana (la Du Pont de Nemours), ma i suoi utili superano di poco il 10% degli utili della Du Pont.
- (30) E' del 20% nell'industria chimica tedesca.
- (31) Fonte: Institut National de la Protection Industrielle, Paris, 1964
- (32) Ma vedi le cifre relative agli scienziati e ai tecnici U.S.A. "d'importazione"!
- (33) Fonte già citata.
- (34) Dati forniti dalla Banca federale, citati da le Monde del 22 agosto 1964.
- (35) Dati forniti dall'Istituto dei Cambi.
- (36) Uno studio del genere è stato tentato dalla G.R.S.T. nell'inchiesta citata ("Recherche et Développement dans l'industrie française, en 1963, capitolo IV). E' interessante notare qui che la stessa concentrazione di mezzi finanziari e di personale scientifico e tecnico,

osservata in altri studi la si ritrova nelle statistiche brevetti (stessi ordini di grandezza nelle tre rubriche finanziamento delle ricerche, personale di ricerca, brevetti). Con due eccezioni, di cui almeno una non manca di sorprendere: l'industria elettronica e quella meccanica hanno degli indici-brevetti inferiori agli indici del finanziamento e del personale. Si sarebbe giunti alla conclusione che in questi due settori, le aziende più importanti non depositano necessariamente il numero più alto di brevetti.

- (37) Senza dimenticare che l'esame della bilancia internazionale dei cosiddetti pagamenti tecnologici non permette di vedere che una parte del fenomeno, dato che esistono delle transazioni (e non sono poche) che non danno luogo a pagamento.
- (38) Gli ultimi dati forniti dalla National Science Foundation (Reviews of Data, vol. I, n°5, July 1965) indicano che nel biennio 1962-63 più di 10.000 tecnici e scienziati (engineers, natural scientists, social scientists, nelle proporzioni rispettivamente del 68% e 4%) sono immigrati negli Stati Uniti, contro 25.000 nel periodo 1957-61. Tali dati non includono le persone ammesse come visitatori, residenti temporanei, e studenti. Dei 10.000 del biennio 1962-63, oltre il 50% sono di origine europea (5.433) (ma la tendenza è a una leggera diminuzione - 51% nel 1963 contro 57% nel 1962 - mentre aumentano le immigrazioni di scienziati e tecnici d'origine asiatica) e tra questi 1293 da paesi della C.E.E. (12,8% del totale) così ripartiti: Germania 784, Olanda 192, Italia 140, Francia 120, Belgio 57. Nello stesso periodo di tempo la Gran Bretagna "esportava" verso gli U.S.A. 2.078 scienziati e tecnici e il Canada 1.159. Una parte degli immigrati non arriva direttamente dall'Europa, ma proviene da periodi di residenza più o meno lunghi in altri paesi (soprattutto in Canada). Tra le "specializzazioni" prevalgono, nelle tre categorie indicate più sopra, rispettivamente gli ingegneri elettrici, i chimici e gli economisti. Si calcoli quanto costa "tirar su" un ingegnere, dalla scuola all'università, e si calcoli il valore del know-how che quell'ingegnere avrà eventualmente acquisito in patria in un periodo più o meno breve di attività professionale, e si moltiplichi tale valore (ammesso che tale calcolo sia possibile) per gli oltre 5.000 specialisti forniti dall'Europa agli Stati Uniti nel 1962-63, e sarei stupito se tale contributo non fosse qualcosa di rilevante, anche in rapporto alle spese globali di R & D americane. E' evidente, d'altra parte, che ogniqualvolta il tecnico e lo scienziato torna in Europa dopo avere trascorso qualche anno negli U.S.A., l'operazione può (dico può, ma non sempre, data l'obsolescenza rapida che caratterizza le conoscenze tecniche della nostra epoca) risolversi in un buon investimento per l'Europa.
- (39) Si riconosce una "first preference or highest priority" per quegli immigranti "whose services are determined... to be needed urgently in the U.S.A. because of the high education, technical training, specialized experience, or exceptional ability of such immigrants and to be substantially beneficial prospectively to the national economy, cultural interests, or welfare of the United States".

- (40) Che include la Germania, cioè il secondo esportatore industriale del mondo, e il cui P.N.L. è superato soltanto da quelli di U.S.A. e U.R.S.S.
- (41) Da notare però (e questo di per sé è significativo) che l'economia europea partiva da livelli bassi e la ricostruzione post-bellica e il ricorso a fattori di produzione inutilizzati hanno svolto un ruolo preponderante nella sua espansione; mentre negli Stati Uniti la espansione sembra essere stata, soprattutto in questi ultimi anni; il frutto di un continuo progresso tecnologico.
- (42) Basti a tal fine pensare a ciò che è la National Science Foundation, basti percorrere la lista e il contenuto delle sue pubblicazioni.
- (43) Non voglio suggerire che il regime presidenziale sia il migliore per i fini che stiamo esaminando qui (e che l'Europa tutta dovrebbe per fare della buona ricerca, convertirvisi!!), ma varrebbe la pena di studiare più da vicino la funzionalità e l'efficienza di certe strutture, di certe procedure, nell'organizzazione dello Stato.
- (44) E che si manifesta in vari modi: la concorrenza tra gli Stati in materia di insegnamento universitario, e che spesso permette alle Università di dotarsi di laboratori e di mezzi cospicui. E' recentissima la lotta (tradottasi in polemiche di stampa e in un lobbying a tutti i livelli) tra molti Stati, desiderosi ciascuno di assicurarsi che la costruzione di un nuovo sincrotrone, finanziato da fondi federali, abbia luogo sul loro territorio. Perché tanta emulazione? Non soltanto per i numerosi e importanti sub contratti che gli imprenditori locali riceveranno, ma per il prestigio, per i vantaggi a più lungo termine che nascono dal fatto di divenire un centro di progresso, destinato ad attirare cervelli e danaro.
- (45) Anche qui bisogna fare attenzione a non generalizzare. Questo può essere vero per l'industria chimica tedesca, ma non per quella di altri paesi.
- (46) Cifre OCSE, per il 1962. Ignoro le fonti utilizzate per arrivare a tali percentuali. Dall'esame dei documenti della National Science Foundation la percentuale della industria U.S.A., per il 1963, risulta non superiore al 30%. Inoltre mi sembra che la percentuale del 60% per la Germania rappresenti una valutazione per eccesso. Il 55% mi sembra più vicino alla realtà.
- (47) Naturalmente viene subito fatto di pensare alle spese spaziali e militari, che non possono essere finanziate che dallo Stato. Se si escludono tali spese dal totale U.S.A. lo sforzo di R & D autofinanziato dall'industria americana sale al livello del 65% del totale. Ma questo non modifica quanto già detto. Rinviamo a quanto scritto più sopra sull'impatto "civile" delle spese spaziali e militari. E riteniamo che, se si tiene conto di tutta una serie di elementi, e anche considerando che tale impatto non traduce che una percentuale minima delle spese federali nei settori spaziale e militare, tuttavia i poteri pubblici dei paesi della Comunità non possono trar

re motivo per ritenere che la loro azione di promozione della ricerca è, nella situazione attuale, adeguata ai bisogni. In realtà ne è ben lungi. Infatti anche nell'ipotesi della valutazione più restrittiva delle spese militari e spaziali americane, bisogna tener conto di tutta una serie di elementi, e in particolare:

1) il fatto che, come abbiamo visto, il programma spaziale e militare americano rappresenta uno stimolo per l'intera economia; 2) l'esistenza di tutta una serie di effetti collaterali e aventi un diretto impatto commerciale (sottoprodotti); 3) il fatto che i fondi dei programmi spaziali e militari finiscono per sostenere le spese generali di laboratori che svolgono parallelamente anche altre attività di ricerca e di sviluppo; 4) il fatto che l'industria europea investe già nella ricerca e lo sviluppo somme proporzionalmente non inferiori a quelle dell'industria americana; 5) infine, last but not least, che a dispetto o a riprova di tutti questi elementi, la capacità concorrenziale dell'industria europea continua a deteriorarsi (ne è tra l'altro indice il deterioramento della bilancia brevetti e licenze).

- (48) La sola Standard Oil (che non viene che al terzo posto nella classifica delle aziende U.S.A.) ha investito in ricerca, nel 1964, la somma di 87 milioni di dollari, cioè nettamente di più di quanto abbia speso, nel 1963, l'intero settore della chimica francese (79 milioni di dollari). E' una somma appena inferiore ai bilanci annuali di ricerca dell'Euratom.
- (49) Sotto quale forma? Senza volere addentrarci in tale problema in questa sede notiamo come gli strumenti cui vien fatto più rapidamente di pensare siano quelli della passazione di contratti di ricerca, della politica fiscale, dei contributi, di "premi" legati alle attività di R & D svolte dalle aziende interessate (alle attività e non necessariamente o non sempre ai risultati). L'industria americana ha raddoppiato le spese per la ricerca di base tra il 1957 e il 1963. D'altra parte l'industria europea, dato lo "stato di urgenza" in cui l'ha posta l'accresciuta concorrenza americana, sarà portata a concentrare i propri sforzi nella ricerca applicata e nello sviluppo. Dei programmi pubblici dovrebbero incentivare e incoraggiare la ricerca di base nell'industria europea. Questo è soltanto un esempio di problema tra i tanti cui bisogna far fronte per sostenere lo sviluppo tecnologico dei paesi europei. I tradizionali e accademici distinguo tra i vari tipi di ricerca sono e vanno superati.
- (50) L'esempio americano, e delle sue leggi anti-trust, insegna.
- (51) D'altronde la stessa situazione odierna, pur con tutte le sue insufficienze, è un sintomo significativo di questa esigenza. La citata inchiesta della D.G.R.S.T. sull'industria francese ce ne offre un sintomo significativo: il 15% delle aziende francesi deposita il 76% del totale dei brevetti, e queste stesse aziende rappresentano il 40% dei mezzi finanziari e del personale di ricerca dell'industria francese.
- (52) Dove Nestlé possiede importanti impianti.

- (53) Per esempio, le disposizioni degli attuali Trattati andrebbero utilmente completate, se si vuole essere in grado di dare avvio ad una politica comune di ricerca, ed a una politica industriale comune.
- (54) Vedere l'interessante articolo di Pierre Cognard, Capo del servizio Piano alla Délégation Générale à la recherche scientifique et technique, su "Entreprise" del 29.9.1965.

/ DOCUMENTO DI LAVORO N. 2 /

LA COOPERAZIONE SCIENTIFICA EUROPEA DALLA FINE DELLA
SECONDA GUERRA MONDIALE AD OGGI

La seconda guerra mondiale e l'avvento dell'energia atomica hanno segnato l'inizio di una nuova rivoluzione industriale. E' tramontata definitivamente l'epoca in cui la ricerca era affidata, nella maggioranza dei casi, al lavoro di singoli ricercatori ed a laboratori per così dire "artigianali". Oggi la ricerca necessita investimenti di grande mole, un'organizzazione complessa e una preparazione, per quanto riguarda l'elemento umano, molto più larga ed approfondita di quella che era necessaria in passato. Questa complessa macchina operativa a sua volta deve essere sorretta da strutture economiche e sociali altamente sviluppate. Sempre più determinate ricerche comportano costi che non possono essere affrontati da singole industrie o da singoli paesi.

Ciò spiega come mai, in campo industriale, per affrontare i problemi posti dalle nuove tecnologie si sia assistito in questi ultimi anni a casi sempre più frequenti di concentrazione. Ciò spiega altresì come mai, nel campo delle attività scientifiche, sempre in questi ultimi anni, si siano moltiplicate le iniziative tendenti a creare delle forme di cooperazione internazionale. L'esigenza di quest'ultima si è fatta sentire in maniera particolare in Europa.

-La cooperazione scientifica europea del dopoguerra si è sviluppata principalmente su tre binari:

- la cooperazione bilaterale;
- la cooperazione multilaterale;
- la cooperazione e l'integrazione sviluppatasi nel quadro delle Comunità Europee.

Tra gli esempi di collaborazione bilaterale vanno ricordate quella franco-inglese e quella franco-tedesca in campo aeronautico (gli accordi vertono essenzialmente sulle fasi di sviluppo e di realizzazioni industriali) e quella franco-tedesca che va delineandosi in campo nucleare.

Per quanto riguarda la collaborazione multilaterale, è importante fare una prima distinzione: in taluni casi essa si è verificata tra paesi europei e Stati Uniti (ad esempio O.M.N., E.N.E.A.), in altri casi esclusivamente tra paesi europei (ad esempio C.E. R.N., E.L.D.O., E.S.R.O.).

L'impegno finanziario che queste diverse forme di collaborazione comportano varia a seconda dei casi. Anche dal punto di vista degli obiettivi e dei programmi la collaborazione multilaterale presenta aspetti diversissimi. Si va dal semplice finanziamento di borse di studio

(UNESCO) o di istituti comuni (Istituto di Alti Studi della N.A.T.O.) al finanziamento comune e alla concentrazione dei mezzi disponibili (uomini e apparecchiature) per lo svolgimento di programmi di ricerca di dati settori (C.E.R.N.), alle così dette "imprese comuni" per obiettivi determinati (progetto Dragone dell'O.C.S.E.) ed a tipi di collaborazione più larga comprendenti attività che vanno dalla ricerca applicata, passando per lo sviluppo, a realizzazioni industriali immediate, in interessanti tecniche e settori diversi, come l'elettronica, le costruzioni meccaniche, la chimica, le costruzioni ottiche, ecc. (ELDO, ESRO).

Quanto alla cooperazione comunitaria, va subito precisato che la politica scientifica non appare tra le politiche comuni di cui l'Alta Autorità e le Commissioni della C.E.E. e dell'Euratom devono studiare le modalità e curare la messa in opera. I trattati si sono limitati a prevedere delle azioni soltanto in settori determinati: l'energia nucleare (Trattato Euratom), il carbone, l'acciaio ed i prodotti ferrosi (articolo 55 del Trattato CECA) e l'agricoltura (articolo 41 del Trattato CEE). L'importanza degli strumenti giuridici e dei mezzi finanziari previsti per tale azione variano sensibilmente a seconda dei casi; tale importanza è cospicua nel caso dell'Euratom, ma è nettamente minore nel caso della CECA e soprattutto della CEE. Quest'ultima non dispone, a tale effetto, di mezzi finanziari.

- Ciò che colpisce, ad un primo esame dell'insieme di queste diverse forme di collaborazione, è la circostanza, che nella grande maggioranza dei casi, i programmi di ricerca si sovrappongono a programmi analoghi svolti, se non in tutti i paesi associati, almeno nei principali di essi. Così, ad esempio, la Francia ha un programma spaziale che si sviluppa indipendentemente dai programmi ELDO e ESRO, e la stessa Francia, come pure l'Italia, hanno, nello stesso settore, i programmi condotti bilateralmente con gli Stati Uniti.

In altri termini, queste diverse forme di collaborazione sono, anche allorché comportano investimenti cospicui (come è il caso per i programmi spaziali), troppo spesso marginali e comunque esse non rappresentano mai una vera e propria azione comune. Per questa si intende azione alla quale ciascun paese associato versa la totalità della propria esperienza e dei propri mezzi al fine di conseguire un obiettivo comune, non complementare a paralleli obiettivi nazionali, ed i cui risultati siano egualmente accessibili e sfruttabili da tutti i paesi associati. Cioè, queste diverse forme di collaborazione multilaterale comportano quasi sempre, in gradi diversi, delle duplicazioni e delle dispersioni.

- Esaminando le ragioni che ispirano il Trattato dell'Euratom, così detto ad "integrazione verticale" e distinto in quanto tale dal Trattato della CEE, ci si limiterà a ricordare, in via preliminare che i paesi europei si trovavano di fronte ad una tecnologia nuova, che la maggiore parte di essi erano sprovvisti di strutture adeguate per affrontare e risolvere i problemi che essa poneva e che infine il costo elevato delle operazioni consigliava un'azione comune.

Da un punto di vista politico il fatto stesso che si dovesse incominciare, in un certo qual senso, da zero, sembrava farne un campo particolarmente idoneo a rilanciare l'integrazione europea con un nuovo trattato settoriale.

I programmi comuni di ricerche dell'Euratom dovevano costituire una sorta di centro di gravitazione della collaborazione, intorno al quale avrebbero dovuto armonizzarsi i programmi nazionali. L'armonizzazione doveva, a sua volta, permettere di gettare le basi di una collaborazione su piede di parità con i paesi più progrediti in campo nucleare.

Questi risultati sono stati raggiunti per ora in modo limitato. Accanto ai programmi comuni l'alone di armonizzazione tra le attività nazionali è stato inoltre meno ampio di quanto non si sperasse.

Per quanto riguarda la collaborazione con gli Stati Uniti e la Gran Bretagna, accanto agli accordi stabiliti tra questi paesi e l'Euratom c'è stata una pleiade di iniziative pubbliche e private condotte le une indipendentemente dalle altre e quindi senza far valere quella che avrebbe potuto essere la forza collettiva di negoziato.

Era ovvio, in queste condizioni, che il dinamismo nucleare degli Stati Uniti creasse in Europa degli stati di urgenza che non sempre hanno favorito scelte serene. A questo dinamismo americano un paese della Comunità, la Francia, ha reagito amplificando i propri programmi e sviluppando le proprie tecnologie, mentre altri si sono orientati verso una maggiore utilizzazione di tecnologie sviluppate all'esterno della Comunità. Questa diversità di reazioni si spiega con la situazione dello sviluppo nucleare nei sei paesi al momento dell'entrata in vigore del Trattato: già avanzato in alcuni, soltanto agli inizi in altri. I primi hanno reagito allo "stato di urgenza", come lo abbiamo già definito, accelerando i tempi di sviluppo dei propri programmi, gli altri si sono rivolti a quei paesi che si trovano all'avanguardia delle tecnologie nucleari, cioè agli Stati Uniti e, in misura minore, alla Gran Bretagna.

- In tal senso si può ritenere che le differenze di livello nello sviluppo delle strutture nucleari dei sei paesi è tra le cause principali che hanno condotto alle passate ed attuali divergenze di orientamento delle politiche nucleari dei sei paesi. A loro volta tali disparità (e in particolare il ritardo iniziale e perdurante di alcuni paesi) possono venire parzialmente spiegate dal fatto, che, nel settore nucleare, si spendono somme enormi prima che la fase economica si sia aperta. Di qui le difficoltà, sul piano interno, a ottenere gli ingenti finanziamenti indispensabili allo svolgimento e al successo dei programmi di ricerca e di sviluppo nucleari.

Tale disparità aveva ed ha proporzioni maggiori di quanto generalmente non si creda. Basti indicare alcune cifre. Nel 1961, tre anni dopo l'entrata in vigore del Trattato, l'Italia spendeva sul piano interno per la ricerca e lo sviluppo, in campo nucleare, circa 30 milioni di dollari (esclusi i contributi alle organizzazioni internazionali). Il Belgio ne spendeva 9, la Germania 71, la Francia 235 (spese militari e

scelse). Nel 1964 Germania e Francia avevano quasi raddoppiato il loro sforzo (rispettivamente 128 e 424 milioni di dollari), ma l'Italia era scesa a quota 27 (30 milioni di dollari nel 1963). Questa somma rappresenta meno del 5% del totale delle spese pubbliche (contributi ad organizzazioni internazionali esclusi) consacrate al settore nucleare dai cinque principali paesi della Comunità.

Se si considera che le spese di ricerca non sono veramente produttive che al di sopra di un determinato livello, ci si renderà maggiormente conto delle differenze reali che traducono tali cifre. In queste condizioni il coordinamento tra i diversi programmi nazionali diventava impresa estremamente ardua.

Poichè non era possibile nè concentrare la totalità o la maggioranza dei fondi disponibili nei paesi a strutture meno sviluppate (poichè questi non sarebbero stati in grado, a causa per l'appunto del loro basso livello di sviluppo, di trarne il dovuto profitto e perchè, in secondo luogo, ciò avrebbe posto problemi politici insolubili) nè d'altra parte imperniare il programma comunitario sulle strutture dei paesi più progrediti in tale campo (poichè ciò avrebbe consacrato definitivamente il ritardo degli altri paesi e perchè anche ciò avrebbe posto problemi politici insolubili) l'azione dell'Euratom si trovò sin dai primissimi anni a doversi muovere sul filo di un equilibrio non facile da determinare e da preservare. Tra l'altro va tenuto presente che la mediazione tra posizioni tecniche diverse è sempre molto difficile.

Quando si è trattato di coordinare le ricerche di base, il cui impatto industriale è situato sufficientemente lontano nel tempo, l'azione di coordinamento della Commissione ha dato i suoi frutti.

Tale è stato il caso ad esempio nel campo della ricerca sulla fusione termonucleare, il settore di maggior avvenire delle tecniche nucleari. Ma particolarmente ardue sono state le difficoltà ogni qual volta erano in gioco interessi industriali.

Ciò è una riprova di quanto si è verificato anche nel campo della collaborazione bilaterale e multilaterale, e cioè che il contesto economico dei paesi interessati non può essere separato da una politica di ricerca comune e che questa non è fine a se stessa. Cioè, in altri termini, non si può svolgere una politica della ricerca comune se non si è d'accordo in partenza sugli obiettivi industriali e se, più generalmente, non si rafforzano le strutture delle industrie europee, per metterle in grado di affrontare e risolvere il problema degli alti costi della ricerca applicata e dello sviluppo.

- Dalle esperienze passate bisogna saper trarre i dovuti insegnamenti. In via di premessa oggi si incomincia a comprendere la necessità di passare dal metodo settoriale ad un esame globale dei problemi posti da una politica della ricerca impostata a scala comunitaria.

La Commissione della CEE ha ritenuto, affermandolo esplicitamente al Consiglio del luglio 1963, che il silenzio del Trattato non comporti un'assenza d'azione comunitaria in tale senso, nella misura in

cui non è possibile perseguire l'integrazione delle economie dei sei Paesi ed il coordinamento delle loro politiche economiche senza preoccuparsi al tempo stesso di definire una politica comune nel campo della ricerca, dato il ruolo primordiale di quest'ultima per il progresso tecnologico ed economico.

Questa iniziativa ha portato alla creazione di un gruppo di lavoro speciale incaricato di studiare i problemi posti da un eventuale coordinamento della ricerca a scala comunitaria inquadrando gli studi e le azioni che eventualmente ne scaturiranno nel quadro della politica economica generale della Comunità.

Inoltre l'Euratom si è fatto promotore della creazione di un gruppo di lavoro intersecutivo (Euratom, CECA, CEE) che ha soprattutto il compito di impostare e svolgere tutta una serie di studi sull'economia della ricerca e sugli strumenti di promozione della ricerca utilizzabili da una parte sul piano nazionale e dall'altra per favorire il coordinamento di determinate ricerche sul piano europeo (non necessariamente nell'ambito delle competenze e delle possibilità di azione comunitaria, ma anche allo scopo di favorire eventuali intese tra i poteri pubblici e gli organismi interessati dei sei paesi).

- Ma è evidente come questa non rappresenti che una prima fase, che dovrà essere idoneamente completata al momento della fusione dei Trattati . Il Trattato unificato dovrà predisporre i modi (siano essi nazionali o coordinati o integrati) di una "politica scientifica comune".

- Di qui ad allora non soltanto dovranno essere proseguiti e concretati i lavori in seno al Comitato di politica economica a medio termine (fino ad oggi rimasti su un piano troppo generale) e gli studi del gruppo intersecutivo, ma inoltre bisognerà sforzarsi di allargare l'impatto degli strumenti già esistenti. Questi non sono esclusivamente gli strumenti specifici previsti dai Trattati della CECA e dell'Euratom. Il Trattato della CEE, anch'esso, e anche se all'origine certi strumenti e certe modalità furono concepiti senza che si fosse pensato specificamente ad un'azione di promozione della ricerca, permette fin d'ora di provocare taluni orientamenti suscettibili di favorire la soluzione di alcuni dei problemi posti alla Comunità dallo sviluppo della ricerca. Si possono citare, a titolo d'esempio, l'armonizzazione delle legislazioni, la politica fiscale, l'applicazione delle norme del Trattato in materia di concorrenza e delle norme relative alla libera circolazione dei capitali.

Bisognerà al tempo stesso preoccuparsi, oltre che dei problemi più immediati e concreti (a causa delle loro ripercussioni sull'economia della Comunità), quali quelli posti dalla ricerca applicata e dallo sviluppo, anche dei problemi a più lungo termine, della ricerca fondamentale e dell'università. Quest'ultima è il vivaio in cui si forma quel fattore umano senza il quale, a lungo termine, non c'è progresso. Così pure una ricerca applicata non alimentata dai risultati di una ricerca di base sufficientemente libera e dotata dei necessari mezzi, finirebbe per isterilirsi.

- L'avvio di questo insieme di azioni, di quelle a breve scadenza come di quelle a lunga scadenza, è tanto più necessaria ed urgente in quanto il ritmo del progresso scientifico e tecnologico è tale da far temere che ulteriori ritardi rendano vani gli sforzi di ripresa e releghino definitivamente l'Europa in una posizione di secondo piano.

Cons. Emilio BETTINI

LA COOPERAZIONE SPAZIALE EUROPEA E LA PARTECIPAZIONE
DELL'ITALIA

1. In qualsiasi Paese l'attività spaziale deve poter fare assegnamento anche sulla collaborazione internazionale. Gli stessi Stati Uniti, per perseguire i loro programmi, hanno dovuto assicurarsi la collaborazione di numerosi Stati, vuoi per poter disporre di stazioni di localizzazione in ogni parte del mondo, vuoi per incoraggiare con il loro contributo lo svolgimento altrove di attività spaziali collaterali utili ai loro programmi, e vuoi per facilitare l'afflusso di tecnici e scienziati stranieri (negli ultimi due anni ben diecimila tecnici, scienziati e ricercatori sono entrati negli Stati Uniti dell'Europa ottenendo la cittadinanza americana). Circa una settantina di Paesi ha concluso accordi di cooperazione spaziale con gli Stati Uniti.

Ma se per i due grandi protagonisti dell'era spaziale, - Stati Uniti e URSS, - il problema della cooperazione con altri assume l'aspetto di una utile e necessaria complementarità, per qualsiasi altro Paese la cooperazione con terzi è una esigenza vitale e insopprimibile dell'economia e della tecnica. Dell'economia in quanto nessun altro Paese dispone delle risorse finanziarie occorrenti per perseguire su di un piano di indipendenza un completo, serio e normale programma di ricerche e di attività spaziali; della tecnica perchè nessun altro Paese dispone isolatamente di un potenziale tecnico ed industriale sufficiente per assolvere autonomamente un programma impegnativo.

L'attività spaziale nei vari Paesi è pertanto perseguita sotto due forme: sotto la forma della cooperazione bilaterale con gli Stati Uniti (ed in taluni casi anche con terzi Paesi) e sotto quella della cooperazione multilaterale (quest'ultima effettiva e funzionante praticamente soltanto in Europa). Nei Paesi europei in genere le due forme sono realizzate congiuntamente e parallelamente.

2. In genere l'attività spaziale svolta in ciascun Paese in collaborazione con gli Stati Uniti va sotto il nome di programma nazionale, in quanto fa perno soprattutto sulle iniziative interne nazionali; l'attività spaziale svolta invece nel quadro multilaterale, cioè di organismi internazionali, va comunemente sotto il nome di programmi internazionali. In realtà sia in un caso come nell'altro si è sempre di fronte a programmi internazionali, tuttavia la distinzione offre una utilità metodologica e di enfasi che è opportuno conservare.

I Paesi industrialmente più modesti e meno progrediti hanno soltanto rapporti di cooperazione bilaterale, cioè in generale con gli Stati Uniti ed in taluni altri casi anche con altri Paesi. I Paesi tecnicamente ed industrialmente più preparati oltre a concludere accordi bilaterali con gli Stati Uniti, si sono anche organizzati tra di loro per il perseguimento di programmi più ambiziosi da realizzare mettendo in comune le rispettive risorse finanziarie, tecniche ed industriali: è questo soprattutto il caso di quei Paesi europei che han

no dato origine ai raggruppamenti dell'Eldo (per la progettazione, sviluppo e costruzione di vettori spaziali), dell'Esro (per le ricerche spaziali da attuarsi mediante sonde e satelliti inviati nello spazio con vettori ottenuti da terzi) e della Cest (per il conseguimento di un risultato concreto ed immediato quale è quello della realizzazione di un satellite europeo per le telecomunicazioni spaziali). Un raggruppamento più vasto, praticamente mondiale, è quello dell'Intelsat, inerente al sistema globale di telecomunicazioni a mezzo satelliti che copra tutto il mondo).

3. 3. In tutti questi Paesi si pone un primo problema, cioè quello di una ripartizione di risorse tra le attività spaziali e gli altri settori della ricerca scientifica e tecnologica.

Per quei Paesi che sono ad un tempo collegati agli Stati Uniti con accordi bilaterali ed ai raggruppamenti europei con accordi multilaterali si pone altresì un secondo problema e cioè quello di una ripartizione delle risorse destinate alle attività spaziali tra i programmi da realizzarsi in collaborazione con gli Stati Uniti (detti impropriamente programmi nazionali) e i programmi da realizzarsi in collaborazione multilaterale (detti, in un significato che ha del restrittivo, programmi internazionali).

4. Un luogo comune che tutti gli ambienti qualificati dei Paesi che si dedicano ad attività spaziali ritengono di dover smentire è che tali attività servano a perseguire obiettivi di prestigio nazionale, di scarsa importanza o di limitato carattere prioritario di fronte ai problemi che assillano i settori economici chiave. In realtà la attività spaziale è del più alto interesse e della maggiore importanza per i settori vitali dell'economia dei Paesi industrializzati. Infatti essa condiziona lo sviluppo ed il progresso della tecnologia, oltre che naturalmente della scienza; essa tende ad obiettivi concreti ed immediati quali: le telecomunicazioni (il cui sviluppo, senza i satelliti, è ormai ostacolato dalla scarsa adattabilità dei cavi sottomarini e dei fili terrestri a far fronte sia alle straordinariamente crescenti esigenze del dinamico mondo commerciale moderno e sia alle necessità di una sempre maggiore distribuzione geografica); la meteorologia (con i riflessi che previsioni meteorologiche più accurate, grazie ad appositi satelliti, potranno avere sull'agricoltura e sulle produzioni provenienti dalle attività agricole); la radionavigazione; le comunicazioni televisive a livello mondiale; la rispondenza industriale alle esigenze di nuovi problemi (la produzione di microapparecchiature, la scoperta di nuove leghe metalliche, ecc.). In altre parole una cosa è svolgere ricerche e attività spaziali su di un piano di obiettivi immediati e concreti ed altra cosa è mirare a progetti, tipo Stati Uniti e Russia, tendenti a portare l'uomo sulla luna. I primi hanno una utilità precisa sotto tutti gli aspetti ed il mancarli significa passare in secondo o terzo piano in materia industriale e rischiare gravi inconvenienti per il proprio sviluppo economico; i secondi servono senza dubbio più interessi ove il prestigio nazionale ha un ruolo preminente, almeno per quanto è possibile giudicare ora, rispetto a considerazioni puramente economico-industriali e di progresso sociale.

5. Limitando la presente esposizione alla sola cooperazione spaziale europea va fatto presente che essa si articola, oggi, in tre distinti organismi: l'Eldo, l'Esro, la Cets.

L'Eldo (European Launchers Development Organization) venne creato con la Convenzione di Londra del 29 marzo 1962. E' composto di sette stati: Australia, Belgio, Francia, Germania, Gran Bretagna, Italia e Paesi Bassi. E' un organismo a carattere industriale, con sede a Parigi, ha per scopo la costruzione di vettori spaziali. Per il momento la sua attività effettiva è limitata alla costruzione di un primo vettore a tre stadi denominato Eldo A la quale viene realizzata attraverso una divisione del lavoro tra gli Stati membri per cui: alla Gran Bretagna è affidato il primo stadio, alla Francia il secondo stadio, alla Germania il terzo stadio, all'Italia i satelliti sperimentali, al Belgio le stazioni di guida, all'Olanda la telemetria a distanza e all'Australia la base di lancio. Sono in corso discussioni tra gli Stati membri per integrare la realizzazione di Eldo A con un altro programma che consenta il perseguimento di taluni obiettivi concreti quali ad esempio quello del lancio di satelliti per telecomunicazioni.

L'Esro (European Space Research Organization) venne creato con la Convenzione di Parigi del 14 giugno 1962. E' composto di dieci Stati: Belgio, Danimarca, Francia, Germania, Gran Bretagna, Italia, Paesi Bassi, Spagna, Svezia e Svizzera. E' un organismo a carattere prettamente scientifico, con sede a Parigi, che ha per scopo lo studio dello spazio con sonde e satelliti lanciati a mezzo di vettori forniti da terzi (in particolare dall'Eldo, quando sarà in condizioni di farlo). La sua attività viene realizzata attraverso impianti decentrati in vari Stati e cioè: un Centro di Tecnologia Spaziale in Olanda, un Centro per la raccolta e le analisi dei dati in Germania, un laboratorio di ricerche spaziali avanzate in Italia, un Poligono di lancio in Svezia. Il programma dell'Esro è in corso di regolare attuazione: gli impianti sono in stato avanzato di costruzione, l'attività dei Centri e dei Laboratori avendo nel frattempo luogo in locali provvisori; anche i lanci vengono svolti, soprattutto dal Poligono sardo di Salto di Quirra, in attesa che quello in Svezia sia completato.

La Cets (Conferenza Europea Telecomunicazioni Spaziali) è un organo di fatto istituito con le risoluzioni approvate dalla Conferenza di Roma del 29 novembre 1963. E' composta di quasi tutti i Paesi dell'Europa Occidentale. E' un organismo che da un lato coordina la Politica degli Stati Europei nell'Intelsat (l'Ente su base mondiale cui è affidata la creazione di una rete globale di satelliti per telecomunicazioni) e dall'altro studia la possibile realizzazione di un satellite europeo per telecomunicazioni, da attuare in cooperazione anche con l'Eldo (per le prove) e con l'Esro (per l'esecuzione pratica).

6. La partecipazione italiana all'attività di questi organismi avviene:

- a) sul piano formale nell'ambito di delegazioni costituite e dirette dal Ministero degli Affari Esteri;
- b) sul piano sostanziale, cioè dell'esecuzione pratica dei lavori, dalle aziende industriali interessate, previa azione interna di coordinamento sotto la responsabilità del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

La partecipazione italiana a questi organismi ha finora compor_

tato:

- vari miliardi di lire di commesse per contratti dell'Esro. A completamento del programma di Eldo A le commesse industriali in questione dovrebbero ammontare a circa 23 miliardi di lire;
- alcuni miliardi di lire di commesse per contratti dell'Esro;
- l'utilizzo del poligono di Salto di Quirra in Sardegna per varie campagne di lancio dell'Esro, alcune già avvenute altre prevedibili in futuro, per un complesso di circa cento lanci;
- la creazione in Italia, e precisamente a Frascati, del Laboratorio di ricerche spaziali avanzate (Esrin), con investimenti dell'ordine di alcuni miliardi di lire;
- lo sviluppo, specialmente nell'ambito dell'Eldo, di interessanti tecnologie che hanno trovato applicazioni per commesse di altri organismi o in altri settori;
- l'ingresso della nostra industria e dei nostri laboratori scientifici nel campo regolare delle attività spaziali, con tutte le conseguenze d'ordine politico, psicologico, tecnologico, industriale e scientifico.

7. La cooperazione spaziale europea, malgrado l'interesse che ha suscitato, le realizzazioni a cui è pervenuta e i risultati pratici ottenuti non è scevra di inconvenienti, spiegabili tuttavia data l'origine recentissima di queste attività in cui si è dovuti partire da zero e spesso senza esperienza diretta.

I principali inconvenienti registrati sono:

- a) la frammentarietà in tre distinti organismi del settore spaziale, ognuno con suoi propri obiettivi, talvolta anche in contrasto gli uni con quelli degli altri;
- b) l'assenza di una politica spaziale comune, e perfino di una forma elementare di coordinamento nei vari organismi;
- c) l'inevitabilità di dispendio di sforzi e di spese in quanto, ogni organismo, ha le sue proprie strutture che spesso sono un duplicato di quelle degli altri;
- d) la mancanza di una stabilità dei tre organismi in questione i quali non hanno un carattere permanente, ma sono vincolati ad impegni pluriennali dei Governi, scaduti i quali accorrono, per rinnovarli, nuovi negoziati internazionali;
- e) l'assenza di una cooperazione effettiva degli Stati Uniti, che obbliga gli europei a studiare i problemi spaziali dalle loro più remote origini, là dove la tecnologia americana è già arrivata a realizzazioni ed a soluzioni;
- f) l'esigenza non ancora realizzata di assicurare che ogni Paese partecipante possa direttamente intervenire nello sviluppo delle varie tecnologie ricevendo incarichi proporzionati ai propri contributi finanziari.

8. - Per venire incontro a questi problemi, sono maturate in questi ultimi mesi talune iniziative, che fanno capo soprattutto all'Italia e agli Stati Uniti.

Le iniziative di cui si è resa promotrice l'Italia, e che hanno suscitato molto interesse sono:

- a) la proposta, formulata in sede Eldo e trasferita anche in se

de Esro e Cets, per la quale venga realizzato un meccanismo per cui si assicurino ad ogni Paese commesse industriali e di studio proporzionali ai contributi versati. Questa proposta, che è in corso di realizzazione, ha un contenuto sia economico che tecnologico;

- b) la proposta avanzata in un primo tempo lo scorso anno per un coordinamento preciso dei tre organismi di cooperazione spaziale europea, e perfezionata di recente, in occasione della Conferenza Ministeriale dell'Eldo del 26-28 aprile u.s., nel senso di pervenire ad una integrazione, e preferibilmente alla fusione di tutti gli organismi spaziali europei. Questa è attualmente oggetto di esame da parte di un apposito Comitato di studio internazionale.

L'iniziativa di cui si sono resi promotori gli Stati Uniti è contenuta nell'offerta all'Europa, formulata dal Presidente Johnson, di realizzare in comune con gli Stati Uniti un progetto di esplorazione planetaria. Questa iniziativa, che è attualmente oggetto di studio in sede europea, avrebbe anche il vantaggio di assicurare all'Europa l'accesso ad un interessante complesso di tecnologie americane.

E' certo che se le iniziative di cui sopra troveranno una realizzazione, la maggior parte degli inconvenienti registrati riceveranno una soluzione e la cooperazione spaziale europea si potrà sviluppare lungo una strada più logica, più razionale, più efficace, più produttiva di pratici risultati.

Dr. Manfredo MACIOTTI

LA RICERCA SCIENTIFICA E TECNOLOGICA:
IL CASO DELLA GRAN BRETAGNA

1. Introduzione

Tra le grandi nazioni europee, la Gran Bretagna (stessa popolazione e stessa superficie dell'Italia), si presenta come un caso a parte. Da un lato essa appartiene all'Europa, dall'altro la sua storia, la sua lingua, la sua cultura, i suoi sistemi giuridico, sociale e amministrativo hanno fatto dell'Inghilterra un mondo a sè. Un mondo che oggi non funziona più. Vincitrice di due guerre che hanno sconvolto l'Europa e il mondo, presente ancora con le sue forze militari in tutti i teatri dell'Orbe (50.000 uomini in Estremo Oriente, 25.000 in Medio Oriente, 20.000 nel Mediterraneo, 65.000 in Germania e 35.000 sui tre oceani del mondo), l'Inghilterra vede crescere quest'anno il suo prodotto nazionale lordo di un umiliante 1 1/2%. La sterlina è al più basso della sua storia, i cantieri navali di Gran Bretagna, la sua industria aeronautica, le sue macchine utensili, sono in pauroso declino.

L'ora della verità non è lontana e l'Inghilterra sta scoprendo che il suo nuovo mondo è l'Europa. Macmillan chiede di negoziare lo ingresso nel Mercato Comune e lancia la prima partnership - "trans Manica" (il programma "Concorde"). Wilson la conferma (dopo qualche esitazione) e studia altri progetti ed altri contatti. Le due circostanze - da un lato l'appesantirsi della situazione economica del paese, dall'altro la sua apertura verso l'Europa, sono chiaramente le gate. In futuro, la tendenza paneuropea non può che accentuarsi e la Inghilterra - ce lo auguriamo tutti - farà parte del Mercato Comune. Quel giorno, i suoi problemi saranno i nostri problemi; e la sua dote (chè dote esiste, e preziosa pure, come si vedrà nel seguito di questa nota) sarà la nostra dote.

Scopo della presente nota è di esaminare quale contributo la esperienza inglese può dare ai paesi della Comunità Europea in generale ed all'Italia in particolare nel campo della ricerca scientifica e tecnologica. Da un lato cercheremo di analizzare lo stato della scienza in Inghilterra, dall'altro di trarre certe conclusioni valide per ogni altro paese di dimensione comparabile.

La scienza inglese ha radici profonde, che si chiamano Newton, Maxwell e Rutherford (a). Le radici sono tuttora vitali, come dimostra la lista dei 45 premi Nobel per la medicina, la fisica e la chimica che la Gran Bretagna ha ricevuto tra il 1902 e il 1965. Negli ultimi venti anni, per esempio, l'Inghilterra ha avuto più Nobel per le scienze di qualsiasi altro paese del mondo, eccezione fatta per gli U. S.A. Ecco le cifre:

Tab. 1

Laureati Nobel (scienze) anni:	USA	URSS	GB	D	F	I	JP	Cina
1901-1920	3	2	8	21	11	2	-	-
1921-1940	11	-	14	16	5	1	-	-
1943-1965	52	7	23	10	3	2	2	2
Totale	66	9	45	47	19	5	2	2(b)

GB = Inghilterra

F = Francia

D = Germania (R.F.)

I = Italia

JP = Giappone

Come si vede, l'Inghilterra è il solo paese del Vecchio Mondo che sia riuscito a migliorare costantemente il suo record (ciò non pertanto gli USA l'hanno raggiunta e superata largamente). Questa "produzione" di premi Nobel non è del resto che il risultato di un investimento in uomini (educazione, media e superiore) e, accessoriamente, in impianti (investimenti per la ricerca scientifica). Che il conto torni, ci sembra provato da vari fatti. Prendiamo per esempio il settore "educazione nazionale".

- 1) L'Inghilterra spende, in percentuale del suo PNL, grosso modo la stessa cifra degli U.S.A. e dell'U.R.S.S. per l'istruzione superiore (0,9%);
- 2) L'Inghilterra occupa uno dei primi posti al mondo per quanto riguarda il rapporto corpo insegnante/studenti (livello universitario);
- 3) L'Inghilterra occupa il primo posto in Europa per quanto riguarda l'accesso delle classi operaie all'istruzione superiore;
- 4) L'Inghilterra è al primo posto in Europa per quanto si riferisce al numero di laureati tra i suoi abitanti.

(a) Rutherford era, per l'esattezza, neozelandese.

(b) in America.

ti;

- 5) Il numero dei laureati inglesi in scienze e tecnologie è pari a quello di Italia e Francia messe insieme.

Ma vediamo le cifre (c):

Tab. 2

	USA	URSS	CDN	GB	D	F	I	JP (d)	Cina
Spese pubbliche, educazione (\$ / a bitante, 1960)	120	60	65	50	37	36	23	20	4
Spese globali istruzione superiore (\$ / abit., 1960)	25	11	14	10	4,5	4	1,6	10	(e) 0,4
Numero studenti per insegnante (università), 1960	13	12	14	8	35	30	30	9	(f) 7
Laureati, tutte le facoltà a tutti i livelli (1961/62) (in migliaia)	380	308	37	63	45	25	22	200	180
Laureati, facoltà scientifiche (medicina e agric. escluse) e tecniche, livelli medi (1963) (in migliaia)	90	180	4,6	18	5,5	10	6,5	60	87
Laureati, livello avanzato (dottorato) scienze (med. e agric. escluse) stime 1965.	5000	5000	300	1700	2000	400	(g) 350	1000	100
Figli di operai nel corpo studenti universitari (%), 1963	50	50	?	25	7,5	12,5	?	?	67

CDN = Canada

(c) Le tabelle di questa nota contengono cifre ovviamente approssimative, talvolta incomplete e raramente paragonabili tra loro. Esse possono peraltro essere utili per indicare gli ordini di grandezza dei fenomeni esposti.

(d) 1965; (e) 1958; (f) 1963; (g) Libere docenze.

Un primo risultato che salta agli occhi dalla tabella qui sopra è che l'Inghilterra compie - nel settore dell'istruzione - uno sforzo ben superiore a quello degli altri paesi europei; ma che questo sforzo - e per quantità e per qualità - non può paragonarsi a quello di cui sono capaci gli U.S.A. e l'U.R.S.S.

Una seconda considerazione ci aiuterà a comprendere come mai la tecnologia britannica non è sempre adeguata alla reputazione di cui gode la scienza inglese. La Gran Bretagna, infatti, "produce" molto meno ingegneri e tecnologi di quanto non produca scienziati (3.500 ingegneri laureati nel 1963 contro 7.000 scienziati). Non solo, ma tra gli scienziati più qualificati predominano quelli laureati in scienza pura (1.145 dottori - Ph.D. - in scienza pura nel 1962, contro 340 nelle scienze applicate). Questo squilibrio si ritrova ovviamente nello "stock" totale del personale scientifico e tecnico. Basterà a questo proposito paragonare la situazione inglese con quella della Germania. Quest'ultima, nel 1961, contava un totale di 68.000 laureati in scienze naturali (medicina ed agricoltura escluse) contro 120.000 in Inghilterra. Parallelamente, contro i 103.000 ingegneri e tecnologi tedeschi, l'Inghilterra non poteva allineare, nel 1961, che 57.000 tecnici laureati (h). Ora non è affatto escluso che questa mancanza relativa di ingegneri agisca da freno all'espansione economica britannica. Ma vediamo, in maniera più generale, le cifre che illustrano lo stock di scienziati e tecnici dei diversi paesi:

Tab.3

	USA	URSS	CDN	GB	D	F	I	JP (i)	Cina
Ricercatori (1962) (in migliaia)	435	420	8	59	40	28	16	120	52
Ingegneri e tecnologi (1963) (in migliaia) (j)	700	1500	60	63	103	110	?	300	225
Scienziati (1961) (in migliaia) (medicina e agricoltura escl) (j)	400	1700	14	120	68	33	?	33	80

Ancora una volta possiamo constatare la buona posizione dell'Inghilterra in Europa (più scienziati di Germania e Francia messe insieme), - ma la sua assoluta impotenza di fronte ai giganti dell'Est e dell'Ovest.

Se poi passiamo dal potenziale umano alla produzione scientifi-

(h) La situazione resta praticamente invariata anche se si tiene conto degli ingegneri e tecnologi di livello non universitario (94.000 persone in Inghilterra nel 1961, contro 220.000 in Germania).

(i) 1960; (j) 1965.

ca in generale, il fenomeno si ripete. Facciamo, per questo, un esame-campione dei "Chemical Abstracts" e dei Nuclear Abstracts". Nel primo caso prendiamo in esame un esempio tipico di ricerca applicata (polimeri sintetici); nel secondo, un esempio tipico di ricerca pura (particelle elementari). Ebbene, nei due casi troviamo che l'Inghilterra arriva rispettivamente quinta e quarta nel mondo (k). Un altro indice importante può essere la pubblicazione di opere scientifiche in generale: qui l'Inghilterra si piazza al terzo posto assoluto. E se ci si limita alle pubblicazioni periodiche più importanti in campo scientifico (per es. a quelle citate come "source journals" nel "Science Citation Index" americano), l'Inghilterra arriva seconda nel mondo, dopo gli U.S.A. Vale la pena di vedere le cifre più in dettaglio, perchè se ne possono ricevere indicazioni assai interessanti:

Tab.4

	USA	URSS	CDN	GB	D	F	I	JP	Cina
Numero di articoli riassunti nei "Chemical Abstracts", 1965 (Synthetic High Polymers)	1180	790	30	230	270	120	150	740	70
Numero di articoli riassunti nei "Nuclear Abstracts", 1965 ("Elementary particles and radiation") (1)	1140	410	20	170	80	160	140	270	50
Titoli di opere di "scienza pura" (1963)	?	3400	60	2000	1300	900	580 (m)	800	?
Titoli di opere di "scienza applicata" (1963)	?	35000	440	4100	2000	1400	750 (m)	3000	?
Riviste scientifiche citate dal "Science Citation Index" (1964)	340	6	15	103	38	20	8	28	2

(k) L'Inghilterra passa addirittura al terzo posto (dopo U.S.A. e U.R.S.S. e prima di Giappone e Germania) in un'indagine fatta nel 1° volume di quest'anno dei "Chemical Abstracts" (per tutti i capitoli della chimica). È impressionante notare a questo proposito come l'Inghilterra sia stata capace, dal 1910 ad oggi, di mantenere la sua "fetta" di letteratura chimica mondiale inalterata (al 10-11% circa), mentre Germania e Francia sono in costante declino (tra il 1910 e il 1960, la prima è passata dal 45% all'8% e la seconda dal 12% al 4%). La buona "performance" inglese non ha tuttavia impedito ad URSS e Giappone (e in parte agli USA) di migliorare costantemente la loro posizione in materia (da meno del 2% della letteratura chimica mondiale nel 1910, URSS e Giappone erano passati, rispettivamente, al 18% e all'8% nel 1960).

(1) Per quanto si riferisce alla "produzione" delle organizzazioni internazionali, Dubna viene in testa con 190 articoli, seguita dal CERN con 160 e da Trieste con 70.

(m) 1961.

Dalla tabella 4 possiamo desumere provvisoriamente i seguenti fatti:

- L'Europa Occidentale sarebbe forse ancora in grado di seguire i due giganti di oggi (USA e URSS) e quelli di domani (Giappone e Cina) nei campi della ricerca scientifica pura ed applicata. Se sommiamo infatti i valori sopra riportati per i quattro paesi (Gran Bretagna, Francia, Germania e Italia) e aggiungiamo loro il totale generale per gli altri paesi europei non riportati nella tabella (più il CERN nel caso della fisica delle alte energie), arriviamo a totali di 800 ("Chemical Abstracts") e 900 ("Nuclear Abstracts") che, benchè inferiori ai totali americani, sono uguali o superiori a quello sovietico. Ma nessun paese europeo può, da solo, avvicinarsi alla produzione scientifica degli U.S.A. e dell'U.R.S.S.. Anzi, nella maggior parte dei casi, essi restano anche a una certa distanza da un nuovo venuto, il Giappone.
- Solamente gli U.S.A. possono veramente permettersi di investigare tutti i campi del sapere. Interessanti, a questo proposito, gli sforzi cooperativi che l'Est (Dubna) come l'Ovest (CERN) compiono in certi campi della ricerca fondamentale per alleggerire l'onere dei loro programmi nazionali.
- Certi paesi (Francia e Gran Bretagna) hanno un orientamento nettamente meno industriale di altri (U.R.S.S., Giappone). Ciò potrebbe rappresentare uno svantaggio, chè i prodotti della scienza applicata hanno in genere un prezzo sul mercato internazionale, mentre quelli della scienza pura sono - assai spesso - accessibili a tutti gratuitamente (n).

Questo orientamento più "teorico" della Gran Bretagna - e non solo di essa; ma dell'Europa in generale - ci sembra confermato se esaminiamo il "parco" delle attrezzature avanzate di cui essa dispone. Mentre il paese non fa affatto una cattiva figura per quel che riguarda certe attrezzature puramente scientifiche, la sua posizione per quanto si riferisce alle installazioni ad orientamento più commerciale (ad esempio i calcolatori elettronici) lascia alquanto a desiderare (eccezione fatta per i grandi calcolatori scientifici).

(n) Limitandosi all'esempio dei polimeri (materie termoplastiche), lo sforzo sovietico e giapponese porteranno a lungo andare i loro frutti. Il che significa che dopo le invenzioni tedesche (polivinilcloruro, polistirolo), inglesi (politene) e italiane (polipropilene) seguiranno fatalmente quelle orientali. E saranno gli americani (saran, nylon, teflon, ecc.) - e non gli europei - a battersi per mantenere la leadership in Occidente.

Tab. 5

	USA	URSS	CDN	GB	D	F	I	JP
Numero di acceleratori di particelle di energia superiore al BeV (in funzione o costruzione) (1965)	11	7	-	3	2	2	1	1
					(CERN = 1)			
Numero di acceleratori Van de Graaff (1962)	250	?	10	24	23	12	8	(p) 25
Numero di camere a bolle (medie o grandi) in funzione (1965)	13	5	?	5	1	5	1	?
					CERN = 3			
Radiotelescopi (medi o grandi) (1964)	30	5	3	3	1	2	2	1
Telescopi ottici (1964)	21	9	1	2	1	2	2	2
Numero di calcolatori installati (genn.1965)	20000	?	700	1200	1600	1100	800	1850
tra cui, calcolatori scientifici capacità → IBM 7090	300	?	?	35	8	?	3	?

Le cifre qui sopra riportate ci danno la misura dell'Europa Occidentale: potenzialmente forte in "scienza" (10 grandi acceleratori contro 11 in U.S.A., un centinaio di Van de Graaff contro 250 in U.S.A., 17 camere a bolle contro 21 in U.S.A.) (p) ma terribilmente deficiente in "tecnologia" (meno di 6.000 calcolatori contro più di 20.000 in U. S. A.).

Questo ritardo tecnologico dell'Europa sugli U.S.A. è illustrato del resto da tutta una serie di altri dati (Tabella 6), tra cui la bilancia dei brevetti e le spese per l'invenzione, lo sviluppo e la messa a punto delle conoscenze scientifiche ("R. e D").

(o) 1965

(p) I totali, per l'Europa Occidentale, comprendono, oltre alle cifre per la Germania, l'Inghilterra, la Francia e l'Italia, anche quelle relative a vari altri paesi europei non compresi nella tabella.

Anche in questo campo l'Inghilterra è tra i paesi meglio piazzati in Europa ma si sente che anch'essa ha il fiato mozzo. Da un lato gli inventori americani hanno depositato nel 1964 in Inghilterra un numero di brevetti pari alla metà delle domande registrate dagli inventori in glesi (q); dall'altro, ogni anno più di 1.000 ingegneri e 500 scienziati inglesi si trasferiscono in America e troppo pochi ne tornano indietro.

Tab.6

	USA	URSS	CDN	GB	D	F	I	JP
<u>Brevetti</u>								
°/° depositi indigeni sul totale dei depositi nazionali (1961)	80	?	7	49	62	39	32	72
Depositi nazionali (1961) (in migliaia)	83,2	?	25,5	46,6	58,2	38,3	23,6	48,4
Depositi indigeni per 1000 abitanti	0,35	?	0,1	0,45	0,65	0,35	0,15	0,4
Depositi esteri (in migliaia)	80	?	?	30	50	20	10	(r) 10
Bilancia dei pagamenti tecnologici (brevetti, licenze etc.) (m. \$, 1962/63)	+500	?	?	+10?	-85	-67	-88	(r) -135
<u>Ricerca</u>								
Totale spese R e D 1963 (m. \$)	17500	(s) 10500	330	2100	1300	1300	240	(r) 1050
% del PNL 1963	3	2,7	1	2,3	1,4	1,6	0,4	(r) 1,5
R e D civile ("spazio" escluso) (m. \$), 1963	7500	?	260	1500	1100	600	230	(r) 1000
<u>Emigrazione</u>								
Scienziati ed ingegneri emigrati negli U.S. A. (anno 1963)		-	630	1150	430	80	70	100

(q) Se si passa all'Europa tutta intera, questa non possiede che il 10% dei brevetti rilasciati in U.S.A., mentre gli americani sono proprietari del 17% dei brevetti europei.

(r) 1964/65.

(s) 1962

Anche in questo caso notiamo che:

- l'Inghilterra si trova ai primi posti in Europa (alta percentuale di investitori, bilancia dei brevetti leggermente positiva, alta percentuale del reddito nazionale investito nella ricerca ecc.);
- l'Europa figura male di fronte agli U.S.A. per quanto riguarda le spese della ricerca anche defalcate le enormi somme consacrate dall'America alle ricerche spaziali e militari (t);
- l'emigrazione di personale qualificato verso l'America comincia a diventare un serio problema per gli inglesi (anche se le immigrazioni qualificate dal Commonwealth ne limitano la portata).

Riflessioni finali

Il problema dell'Inghilterra è quello di un paese con salde tradizioni non solo culturali, politiche e sociali, ma anche scientifiche. Questo suo "background" la rende, ancor oggi, un'eccezione in Europa. Ma la sua macchina economica è stanca, antiquata e mal dimensionata. Nuovi paesi avanzano con ritmo impressionante e taluni (come l'U.R.S.S.) hanno da parecchio tempo superato le capacità tecnologiche inglesi; tal altri (come il Giappone) sono sul punto di superarla, mentre altri ancora (Cina) non tarderanno troppo. L'Inghilterra, invece, si trova in fase regressiva: senza una nuova frontiera da conquistare, senza una nuova società da costruire, senza un orgoglio di razza da difendere, senza alcuna aggressività commerciale da sfoggiare, essa è chiaramente alla ricerca di una ragione di vivere. Questa potrebbe essere l'avventura Europea.

L'apporto inglese all'Europa dei Sei sarebbe prezioso e consisterebbe essenzialmente in una "dote" scientifica ed educativa di alto livello. La contropartita che i paesi del Mercato Comune potrebbero offrire sarebbe altrettanto preziosa per gli inglesi. Da un alto una concorrenza di cui si sente troppo la mancanza dietro le elaborate protezioni materiali e morali di cui si circondano le Isole Britanniche. Dall'altro la dimensione economica che manca al paese.

Ma è certo che se le nazioni d'Europa in generale e l'Italia in particolare non compiono uno sforzo nei campi base dell'educazione nazionale e della ricerca scientifica e tecnologica, il Mondo di domani sarà costruito esclusivamente dagli americani, dai russi, dai giapponesi e dai cinesi.

(t) Questa constatazione resta in certa misura vera anche se si introduce il concetto di "cambio della ricerca" e cioè se si ammette che il costo della ricerca in Europa è da 1,5 a 1,8 volte più basso che negli U.S.A.

Bibliografia principale

- C.E.E. "Alerte à l'enseignement en Europe" in "Communauté Européenne" (dallo studio di R. Poignant "L'enseignement dans les pays du Marché Commun" da pubblicarsi in questa primavera), Parigi, marzo 1966.
- D.J. de Solla Price "Little Science, Big Science", New York, 1963.
- H.M.S.O. "Report on Higher Education" (Rapporto Robbins) Londra, 1963.
- H.M.S.O. "Census 1961, Great Britain, Scientific and Technological qualifications", Londra, 1962.
- I.N.P.I. "La Protection des Inventions en France et à l'étranger", Parigi, 1964.
- N.I.E.S.R., C. Freeman "Research and Development in Electronic Capital Goods", Londra, "Economic Review", Nov. 1965.
- N.S.F. "Scientific and Engineering Manpower in Communist China, 1949-63", Washington, 1965.
- N.S.F. "Scientific and Engineers from Abroad, F.Y.s 1962 and 1963" in "Reviews of Data on Science Resources", Washington, 1965.
- O.C.S.E. "Politiques de croissance économique et d'investissement dans l'enseignement (Washington, Octobre 1961)", Parigi 1966.
- O.C.S.E. "C. Freeman, A. Young "The Research and Development Effort in Western Europe, North America and the Soviet Union", Parigi, 1965.
- O.C.S.E. "Rapports par pays sur l'organisation de la recherche scientifique", Parigi, 1963-66.
- O.C.S.E. "Resources of scientific and technical personnel in the O.E.C.D. area", Parigi, 1963.
- S.D.W. "The Scientific and Academic World", Essen, 1962.
- U.N. "Statistical Yearbook - 1963" New York, 1964.

Dr. Antonio TESCARI
CIRIEC

LA COLLABORAZIONE EUROPEA SUL PIANO DELLA
RICERCA INDUSTRIALE

Nel quadro del secondo incontro di questa Tavola Rotonda dedicata alla "Cooperazione scientifica europea nel dopoguerra" questo vuole essere un contributo sulla collaborazione interna zionale in materia di ricerca applicata e tecnologia avanzata.

Un particolare accento sarà messo sulla urgenza ogni giorno crescente che i grandi organismi industriali attuino un programma comune di ricerca applicata: più che sull'aspetto storico riguardante il passato vennero indicate quali dovrebbero essere le linee direttrici nell'avvenire. Verrà inoltre indicata brevemente la funzione di istituti di ricerca aventi un'impostazione internazionale e basata sul concetto americano "nonprofit".

In altri documenti di lavoro presentati a questa Tavola Rotonda è stata illustrata e discussa la collaborazione scientifica internazionale bilaterale e multilaterale in Europa e l'integrazione nel quadro della Comunità Europea.

Questo argomento non verrà trattato, supponendo note le critiche e le osservazioni fatte a proposito dei maggiori organismi scientifici sorti nel quadro delle varie autorità sopranazionali create nel dopoguerra.

E' stato giustamente detto che tanto più ci si allontana dalla ricerca di base per avvicinarsi, attraverso la ricerca applicata e la tecnologia, agli studi di prototipi necessari alle realizzazioni industriali tanto più si va ad urtare contro i grandi interessi organizzati e tanto più difficili perciò risulteranno le intese e la concentrazione degli sforzi.

Pertanto, solo pochi organismi hanno potuto svolgere un buon lavoro tenuto conto dei mezzi non indifferenti messi a disposizione. Se ciò è vero per gli organismi presi in esame ciò sarà ancora più vero per i complessi industriali.

Assistiamo da tempo a concentrazioni sempre più grandi di interessi dettati, senza dubbio, in prevalenza da problemi di natura finanziaria, economica e commerciale: l'importanza della ricerca e sviluppo giuoca però in queste progressive concentrazioni un ruolo rilevante

Lo sforzo, però, che un paio di complessi industriali, anche di notevoli dimensioni, può esercitare nella realizzazione di programmi avanzati, per lo meno nei settori di maggiore impegno, spesso è ancora insufficiente rispetto alle esigenze ed alle dimensioni dei programmi stessi.

Il concetto di "massa critica" è applicabile anche ed in certi casi in misura più severa alla tecnologia che alla ricerca fondamentale. Infatti, l'entità dei mezzi umani e materiali necessari a trasferire un certo programma avanzato dal piano della ricerca di base a

quello della ricerca applicata è sempre di dimensioni ingenti: al di sotto di una certa soglia non si può attivare una reazione che si autosostenga.

Un esempio positivo nell'attività della ricerca applicata e della tecnologia sul piano nazionale è quello della recente formazione del Centro Sperimentale Metallurgico, iniziativa comune della massima impresa di Stato con i più grandi complessi privati nel settore della metallurgia.

Questo centro che verrà dotato di mezzi ingenti e che è guidato da uomini di provata capacità assolverà al suo compito in maniera più efficiente ed a costi più economici di una serie di organismi minori frazionati in attività prive di coordinamento e, per forza di cose, con mezzi più limitati.

Sul piano internazionale l'intesa anglo-francese per lo studio dell'aeroplano supersonico "Concorde" non è più un esempio di maggior rendimento e di migliore impiego di mezzi finanziari ed umani: è una condizione indispensabile per il raggiungimento dell'obiettivo prefisso senza la quale non si sarebbe neanche potuto iniziare il lavoro.

Altri esempi, non molto numerosi però, potrebbero essere ricordati nel campo aeronautico e nucleare.

Sul piano industriale le concentrazioni sono andate aumentando di numero e di dimensioni - talvolta in sede internazionale - formando dei veri e propri oligopoli che potranno affrontare in maniera adeguata e con economia lo sviluppo tecnologico richiesto dalla rapida e voluzione odierna.

Per l'Italia, in particolare, una grandissima parte delle industrie vive su accordi di licenza (secondo dati recenti il costo delle royalties per l'Italia è di circa 100 miliardi e per l'Europa di circa 6-700 miliardi). Esclusi pochi settori, come ad esempio quello della chimica delle macromolecole, dei cavi elettrici e delle macchine da scrivere da calcolo ed un particolare limitato settore dei colcolatori elettronici, quasi tutte le nostre industrie producono o attraggono partecipazioni azionarie straniere, in particolare americane, o sfruttando accordi di licenza e uso di know-how.

Questa situazione di fatto che si presenta in molti casi tanto nelle imprese a partecipazione statale che nelle imprese private, oltre a costituire un aggravio non trascurabile, limita fortemente la libertà di azione in fatto di mercato.

Vi sono settori nei quali una collaborazione internazionale nella ricerca e sviluppo si impone. Ad esempio, tre servizi di base come l'energia, le comunicazioni ed i trasporti richiederebbero una collaborazione a livello sopranazionale. Per citare solo alcuni esempi: le nuove forme di energia - non solo da fonti fissili - basate sulla conversione diretta a mezzo di celle di combustibile, le comunicazioni via satellite ed i trasporti su rotaia con mezzi più veloci ed automatizzati.

Passando dal settore terziario al settore secondario l'automazione, e nel quadro di essa l'elettronica e l'industria dei calcolatori, costituisce un altro esempio dove la collaborazione internazionale si presenta indispensabile a scadenza brevissima.

Esempi di intense concentrazioni di sforzi a carattere naziona-

le si sono avuti nel corso degli ultimi anni con il programma del governo laburista in materia di calcolatori e, più recentemente, in chiave nazionalista ed antiamericana con l'azione della Francia per il calcolatore 68, cioè il piano del calcolatore francese ed in un quadro più vasto dell'elettronica francese indipendente.

L'agricoltura, la chimica degli alimenti, la farmacologia e la chimica fotografica (ad esempio la concentrazione Agfa Gevaert) sono altri esempi di attività scientifiche e tecnologiche da svolgere sul piano sopranazionale.

Anche ricerche nel campo della sociologia, della psicologia, della ergonomia e della pedagogia vanno assumendo ogni giorno di più una fisionomia ed una configurazione internazionale. I recenti risultati degli studi sull'istruzione programmata (Skinner) e sull'ingegneria umana (McCormick) ne sono una prova.

Si sono portati così esempi vari e talvolta sporadici in alcuni settori dell'attività umana nei quali forze limitate e solo sul piano nazionale non sono più in grado di ottenere successi validi a scadenza sufficientemente breve ed a costi economici. Una collaborazione quindi, si impone ed essa può essere effettuata da grandi complessi o da enti di ricerca, espressioni di interessi industriali e finanziari, o talvolta da enti misti nei quali lo Stato - specie per certi settori di base - può e deve giocare un ruolo fondamentale.

Istituti di ricerca su basi non di lucro, come i numerosi enti americani che hanno dato e danno continuamente un contributo fondamentale alla ricerca e sviluppo possono anche essere citati in questo contesto. Vi sono negli Stati Uniti 14 enti "non profit" - al di fuori ovviamente degli enti universitari - che occupano un totale di 14923 persone, di cui 6914 sono ricercatori, e che sono dislocati nelle località più varie: dalla Pennsylvania alla California e dal Texas allo Stato di Washington. Essi hanno sviluppato, nel solo 1965, 4.396 progetti per un totale di "affari" di 218milioni di \$. Il totale di lavoro fatto in questi istituti dall'inizio della loro esistenza - la maggior parte di essi non ha più di venti anni e soltanto 3 sono stati fondati nell'anteguerra - è pari a 1590 milioni di dollari (circa 1.000 miliardi di lire).

Enti come il Battelle Memorial Institute avente due sedi in Europa, tra loro collegate ma in pratica indipendenti dall'ente americano nel quadro del quale esse operano, sono un altro esempio positivo di soluzione possibile ad integrazione delle iniziative sopra proposte.

Mentre, nonostante le numerose difficoltà incontrate, si sono fatti notevoli passi avanti nell'eliminazione sia delle barriere doganali che nella circolazione dei mezzi finanziari e degli uomini poco si è fatto sul piano della circolazione delle idee in quanto applicazioni di esse a problemi concreti evitando duplicazioni di sforzi e spreco di energie.

Una delle ragioni fondamentali del successo degli Stati Uniti sul piano dello sviluppo scientifico e tecnologico al di là del ruolo giocato dalla difesa - che non va evidentemente trascurato - è la dimensione geografica di questo grande Paese e l'assenza di barriere, soprattutto psicologiche, sicchè il trasferimento e l'utilizzazione di ogni ritrovato è immediata ed efficiente.

Solo in questo modo l'Europa potrà sopravvivere di fronte alle più sviluppate economie extra europee.

DOCUMENTO DI LAVORO N.3LA PARTECIPAZIONE ITALIANA AGLI ORGANISMI SCIENTIFICI
INTERNAZIONALI

1. Fino ad oggi la partecipazione italiana ad iniziative di cooperazione scientifica europea si è svolta principalmente in tre settori: la fisica fondamentale (CERN), le applicazioni pacifiche dell'energia nucleare (EURATOM) e le ricerche spaziali (ELDO, ESRO),

L'Italia ha inoltre assunto delle spese consacrate ad attività di ricerca in altri organismi internazionali, quali la NATO, l'OCSE, l'UNESCO, il CETS, l'ONU e l'OMN. Tuttavia il contributo italiano a questa seconda categoria di attività internazionali ha un'importanza soltanto marginale se paragonata a quella dei tre settori principali.

Nel 1964, le spese consacrate dall'Italia alla cooperazione scientifica internazionale sono ammontate a circa 20 miliardi di lire (32 milioni di dollari).

2. Ai fini di una valutazione dell'attività internazionale dell'Italia in campo scientifico e tecnico, è evidente che converrà attenersi essenzialmente ai tre settori principali.

Tale valutazione va fatta in base alle risposte che possono darsi a una serie di domande, relative ai vantaggi e agli svantaggi che tali forme di cooperazione comportano.

Alcuni di questi vantaggi sono diretti ed esattamente cifrabili: ad esempio le ordinazioni ad industrie italiane (es. lavori FIAT per i programmi spaziali) e i contratti Euratom.

Altri vantaggi sono indiretti e valutabili soltanto approssimativamente: acquisizione di conoscenze, formazione di uomini, e più in generale il fatto di essere "presenti" laddove non si può fare della ricerca indipendente, e un certo "effetto stimolatore" che deriva sempre dai contatti con gli altri paesi e dai confronti internazionali.

L'inconveniente maggiore è d'ordine finanziario; dei fondi che potrebbero essere utilizzati per rafforzare le strutture nazionali vengono invece destinati ad azioni internazionali.

3. In quali condizioni l'Italia è stata portata ad aderire a queste diverse attività internazionali?

Si è trattato in alcuni casi essenzialmente di motivi politici (EURATOM), in altri essenzialmente del riconoscimento che determi-

nate ricerche superano le possibilità di un singolo paese (CERN, ELD0, ESRO).

Appare evidente, quali che fossero tali motivi, che comunque queste diverse iniziative non facevano parte di una visione di insieme dei bisogni italiani nel campo della ricerca e dello sviluppo, sul piano nazionale e, in una più larga accezione, sul piano di una politica scientifica nazionale integrata in una politica di cooperazione internazionale.

Colpisce, tra l'altro, il fatto che nella grande maggioranza dei casi i programmi internazionali non sono stati e continuano a non essere sostitutivi o integrativi dei programmi nazionali. Nella maggior parte dei settori nei quali l'Italia si è associata a delle azioni internazionali, essa non ha rinunciato a svolgere parallelamente, e con mezzi esclusivamente nazionali, ricerche proprie in vista di raggiungere obiettivi analoghi (ciò è vero anche per gli altri paesi europei). Quali sono le cause di tale situazione? Fino a che punto c'è integrazione o complementarità tra programmi nazionali e programmi internazionali? In che misura, e in che senso, c'è sovrapposizione?

4. Circa l'8% delle spese totali di ricerca della Comunità sono consacrate ad attività di cooperazione scientifica internazionale (Euratom incluso). (1)

Le spese consacrate dall'Italia alla cooperazione scientifica internazionale (cifre 1964) ammontano a circa 32 milioni di dollari, cioè a circa il 13,3% del totale delle sue spese di ricerca. (1)

Negli altri paesi della C.E.E., quest'ultima percentuale è la seguente (valori approssimativi): Belgio il 10%, Olanda 6,2%, Francia 4,8%, Germania 5,2%. L'Italia quindi spende per la cooperazione scientifica internazionale, relativamente di più di quanto non spenda nei gli altri paesi della Comunità.

Tale squilibrio è tanto maggiore in quanto, in valori assoluti, le spese di ricerca italiane sono nettamente inferiori a quelle degli altri paesi della Comunità. L'Italia ha speso per la ricerca, nel 1963, lo 0,4% del prodotto nazionale lordo. La Francia ha speso l'1,5%, la Germania l'1,3%, il Belgio l'1%, la piccola Olanda l'1,8%.

In che misura l'andamento delle spese sul piano interno condiziona l'efficacia della partecipazione di un paese ad iniziative di cooperazione scientifica internazionale?

Restando nei limiti delle spese attuali è possibile migliorare la "produttività" della partecipazione italiana a siffatte iniziative modificando le modalità (finanziarie e altre) di tale partecipazione?

(1) Valori approssimativi

5. Quali soluzioni proporre per l'avvenire?

L'Italia deve partecipare in maniera più attiva (senza limitarsi a seguire gli orientamenti degli altri paesi, ma proponendo-ove necessario - soluzioni consone ai propri interessi) ai lavori del gruppo di politica scientifica del Comitato di politica economica a medio termine? E nel far ciò, adoperarsi perchè, nel quadro dei lavori di tali Comitato, i problemi della ricerca vengano organicamente inseriti in una politica economica comunitaria?

E' evidente che il problema di una politica scientifica europea non potrà essere risolto che al momento della fusione dei Trattati di Roma e di Parigi. L'Italia ha interesse ad avviare fin d'ora, sul piano interno, chiamando a parteciparvi tutti gli interessati (amministrazioni pubbliche, universitari e ricercatori, industria), un approfondito esame dei problemi che si porranno al Paese nel quadro di una politica di ricerca comunitaria, questa volta non più soltanto settoriale, ma organica e globale.

Tali problemi dovranno poi trovare adeguate soluzioni in sede di negoziato sulla fusione dei Trattati. L'apertura di questi ultimi è imminente. Si sa già che la Francia presenterà, molto probabilmente, delle proposte relative ad un "capitolo ricerca" del futuro Trattato unificato. L'Italia deve arrivare pertanto a tali negoziati, preparata e svolgervi un ruolo attivo, se non vuole trovarsi costretta, dalla dialettica stessa del negoziato, (non avendo presentato efficacemente delle proposte proprie, accuratamente preparate) ad accettare proposte altrui, nelle quali gli interessi della scienza e della industria italiana non sarebbero difesi che nella misura in cui essi corrisponderebbero con gli interessi di altri Paesi.

Ing. Sergio DESCOVICH

PROPOSTE DI INTERVENTI DELLO STATO ALLO SCOPO DI FACILITARE
L'ACQUISIZIONE DA PARTE DEL NOSTRO PAESE DELLA ESPERIENZA
TECNICO-SCIENTIFICA AVANZATA ESISTENTE IN PAESE INDUSTRIALMENTE
PIU' SVILUPPATI

Introduzione.

La prima idea da cui ha preso le mosse questa relazione è stata presentata il 26 febbraio 1965 in una riunione ad Ivrea presso la Soc. Olivetti, alla quale hanno partecipato i Proff. Montalenti e Ferro-Milone dell'Istituto "Galileo Ferraris", e per la Olivetti; il dr. Peccei e R. Olivetti e gli ingg. Capellaro, Descovich, Maritano, Merighi, il sig. Piol, gli ingg. Sanvenero, Tufarelli.

Successivamente si è avuta una riunione il 6 Marzo presso l'Istituto "Galileo Ferraris", alla quale hanno partecipato il prof. Avveduto del Ministero della Pubblica Istruzione, i proff. Ferro-Milone, Marenese e Montalenti dell'Istituto "Galileo Ferraris" e gli ingg. Descovich e Tufarelli della Soc. Olivetti.

Una successiva riunione si è avuta il giorno 11 Marzo 1965 con i proff. Montalenti e Ferro-Milone, il dr. R. Olivetti e gli ingg. Tufarelli e Descovich.

La prima bozza della relazione è stata discussa ed esaminata in una riunione presso l'Istituto "Galileo Ferraris" il 7 Aprile 1965 alla quale hanno partecipato:

- i proff. Sartori, Montalenti, Ferro-Milone, Marenese, dell'Istituto "Galileo Ferraris"
- il dr. Avveduto del Ministero della Pubblica Istruzione
- gli ingg. Tufarelli e Descovich della Soc. Olivetti.

La seconda bozza di questa relazione è stata illustrata, discussa e esaminata con i signori:

- ingg. Capellaro, Cappuccio, D'Auria, sig. Gassino, ingg. Jannuzzi, Menicanti, Merighi, Montalenti, dr. R. Olivetti, ingg. Pagella, Pasini, Perotto, sig. Piol, ingg. Ricciardi, dr. sa Rosiello, ingg. Salto, Sanvenero, Tufarelli, sig. Winkler, tutti i dirigenti della Soc. Olivetti, nonché i proff. Funaioli, direttore dell'Istituto di Meccanica Applicata dell'Università di Bologna; Manara, dell'Istituto di Matematica dell'Università di Milano; Mazzoleni, direttore dell'Istituto di Tecnologie dell'Università di Napoli; Micheletti, direttore dell'Istituto di Tecnologie del Politecnico di Torino, con i quali la Soc. Olivetti ha già cominciato a costituire dei Centri di Informazione e Aggiornamento.

I consigli ed i suggerimenti di tutti sono stati preziosi per elaborare una terza bozza più completa che viene ora sottoposta ad una approvazione definitiva.

PREMESSA

Scopo della presente relazione è quello di prospettare nuove forme di intervento dello Stato per stimolare ed aiutare il Paese a sostenere il non indifferente sforzo che l'industria nel prossimo futuro sarà chiamata a compiere per assicurarsi la sopravvivenza e la competitività sui mercati internazionali attraverso la generazione e lo sviluppo industriale di invenzioni originali anzichè attraverso una facile acquisizione di licenze su brevetti industrialmente già sviluppati,

La necessità e la finalità pubblica di questo intervento non solo si giustificano per se stesse in un quadro generale di un più equilibrato sviluppo economico e culturale tecnico del Paese ma sono ancor più accentuate dall'attuale stato di arretratezza in confronto ai Paesi industrialmente più progrediti sia nelle capacità che nei mezzi a disposizione della ricerca di base ed applicata. Ben difficilmente infatti senza l'aiuto dello Stato l'industria potrebbe da sola sobbarcarsi l'onere necessario per superare questa condizione generale del Paese mentre nei paesi industrialmente più progrediti gli Stati già svolgono una non indifferente funzione di stimolo e di sostegno della ricerca attraverso i finanziamenti dei progetti di interesse spaziale e militare.

Anche se non esistono da noi strutture industriali e militari tali da giustificare interventi dello Stato di questo tipo occorre pensare lo stesso, nel quadro generale di sviluppo del nostro Paese, a delle forme nuove di intervento adatte particolarmente alla nostra situazione.

Un intervento dello Stato a favore delle aziende impegnate in piani a medio e lungo termine di ricerca fondamentale ed applicata inseriti entro un quadro di iniziative imprenditoriali dirette verso la protezione e l'espansione delle nostre esportazioni potrebbe chiaramente assumere un carattere di finalità pubblica se consentisse allo apparato di ricerca già alle dipendenze dello Stato di svilupparsi adeguatamente in campi di ricerca interessanti le finalità industriali.

In questo modo si potrebbe infatti determinare una graduale e sistematica accumulazione ed una successiva disponibilità nel Paese di capacità e mezzi di ricerca di base ed applicata tali da colmare per quanto possibile l'inferiorità oggi esistente in confronto ai Paesi industrialmente progrediti. Si potrebbero così sostituire le premesse per sviluppare a lungo termine delle attività autonome ed originali di ricerca in settori particolari in stretto collegamento con l'industria in modo da affrancare definitivamente il nostro Paese, per lo meno in questi settori, dalla sua attuale subordinazione rispetto all'estero e fornire alla nostra industria stimoli per una sempre maggior competitività ed autonomia.

I presupposti che dovrebbero sussistere per rendere efficace questo nuovo tipo di interventi dovrebbero essere i seguenti:

- a) l'esistenza di aziende industriali presenti sul mercato internazionale attraverso una esposizione dei loro prodotti sufficiente per giustificare la necessità di concepire e sviluppare piani a medio ed a lungo termine di ricerca di base ed applicata allo scopo di difendere i prodotti esistenti ed assicurare l'espansione commerciale con nuovi ed originali prodotti in competizione sui mercati internazionali.
- b) l'esistenza di Istituti Universitari di Ricerca italiani disposti a sviluppare un'attività di ricerca di base ed applicata in collaborazione con l'industria attraverso un loro graduale inserimento subordinato in un primo tempo alle iniziative ed alle esigenze delle aziende industriali e successivamente, acquisite capacità ed autorità scientifiche e tecnologiche sufficienti, attraverso lo sviluppo di una attività autonoma di ricerca utilizzando gruppi di ricercatori formati alle scuole di ricerca più avanzate all'estero ed in grado di competere con queste sul piano scientifico e tecnologico.

Sulla base di questi presupposti si possono prospettare diverse forme di intervento dello Stato a seconda delle varie fasi attraverso le quali deve necessariamente passare il ciclo che va dalla concezione allo sviluppo della ricerca e cioè:

- creazione di centri di informazione ed aggiornamento
- svolgimento di ricerche in centri specializzati di ricerca all'estero e formazione dei ricercatori
- sviluppo di centri di ricerca nel nostro Paese.

CREAZIONE DI CENTRI DI INFORMAZIONE ED AGGIORNAMENTO

Uno dei primi obiettivi da raggiungersi è quello di riuscire nel più breve tempo possibile a colmare il generale distacco che separa il nostro Paese da quelli industrialmente più progrediti, utilizzando le conoscenze e le capacità di ricerca fondamentale ed applicata esistenti in questi paesi prima di promuovere su larga scala attività di ricerca autonome, in settori preferenziali.

Si tratta di una trasformazione irreversibile che dovrebbe essere operata nel nostro Paese e per la quale occorre fare riferimento da un lato all'industria, dall'altro lato all'Università e agli Istituti di Ricerca che sono, in questo caso, le principali forze disponibili per una iniziativa di questo genere.

Le necessità dell'industria sono anzitutto di informazione e di aggiornamento, necessità cioè di essere costantemente e tempestivamente a conoscenza del continuo progresso che la tecnica sta vertigi-

nosamente subendo in tutti i campi, non solo, ma quel che più conta, di valutare le implicazioni di questo progresso sul suo sviluppo industriale futuro.

Si tratta di una funzione di estrema importanza ma molto difficile a svolgersi all'interno delle aziende industriali per diverse ragioni: da un lato la grande mole di informazione che occorre raccogliere, esaminare ed elaborare in tutti i campi, dall'altro lato la necessità di disporre di elementi capaci ed eccezionalmente dotati che ben difficilmente sarebbero disponibili all'interno di una azienda per svolgere una funzione di questo tipo.

Anche le associazioni di più aziende pur permettendo di concentrare i mezzi per la raccolta, la conservazione, la selezione e la trasmissione dei documenti riescono a soddisfare solo in parte minima agli obiettivi di questa funzione di informazione ed aggiornamento all'interno delle aziende; ben difficilmente, infatti, questi servizi possono adattarsi alle esigenze del singolo utilizzatore che deve invece svolgere personalmente tutto il pesante lavoro di studio, di esame, di critica, di elaborazione e di sintesi del materiale bibliografico che gli viene solo materialmente raccolto e presentato.

L'intervento degli Istituti Universitari e di Ricerca potrebbero concentrare servizi di questo genere in settori ristretti e relativi ai campi di loro competenza e fornire dei rapporti ad aziende industriali appartenenti a settori industriali diversi. In questo modo potrebbero gradualmente accumularsi competenze e capacità tali da superare di gran lunga i limiti necessariamente ristretti delle prestazioni che possono venire fornite dai Centri di informazione aziendali od interaziendali. Gli Istituti Universitari e di Ricerca sarebbero inoltre stimolati non solo a tenersi al corrente del progresso in settori specifici di interesse per l'industria, che altrimenti facilmente cadrebbero al di fuori dei campi consuetudinali di studio, ma quel che più conta ad interessarsi dei problemi e delle esigenze a carattere scientifico esistenti nelle aziende industriali aprendo nuove prospettive di collaborazione tra Università ed Industria.

I mezzi a disposizione di un Istituto Universitario per lo svolgimento di questa funzione di informazione ed aggiornamento potrebbero essere i seguenti:

- borse di studio
- svolgimento di tesi e di tesine di laurea su soggetti proposti dall'azienda, visite di professori assistenti e studenti alle aziende;
- preparazione di lavori compilativi adattati ad esigenze specifiche, presentate dall'azienda;
- svolgimento di seminari con partecipazione di personalità scientifiche e tecniche di livello internazionale organizzati in accordo con l'azienda;

- partecipazione a congressi, corsi, seminari, manifestazioni scientifiche di diverso genere all'estero ed in Italia su argomenti di interesse aziendale;
- promozioni di congressi e di riunioni internazionali in Italia su argomenti di interesse aziendale;
- traduzione di testi, articoli, libri ecc.

I vantaggi e la superiorità dei mezzi e dei servizi che potrebbero essere offerti in particolare da centri di informazione ed aggiornamento universitari in confronto a quelli offerti dai centri aziendali o di associazione, sono di per sè evidenti.

Anzitutto il basso costo perchè si potrebbe utilizzare l'opera di studenti e di neolaureati con caratteristiche umane ed intellettuali molto spesso più elevate di quelle normalmente disponibili nei centri di informazione aziendale. Poi la possibilità di accentrare nelle Università e negli Istituti di ricerca anzichè disperdere nelle aziende i contatti con le personalità scientifiche e tecniche più in vista dei diversi settori di specializzazione permetterebbe di mettere a disposizione di tutto il Paese anzichè di una sola azienda un patrimonio di conoscenze e di relazioni culturali che potrebbero venire così meglio utilizzate.

Il vantaggio più rilevante tuttavia, derivante dallo svolgere la funzione di informazione ed aggiornamento nelle aziende industriali attraverso gli Istituti Universitari e di Ricerca sarebbe quello di poter inserire nello svolgimento di questa funzione persone di un livello culturale tale da essere in grado non tanto di fornire una informazione specifica quanto di sviluppare le esigenze manifestate dalle aziende.

Sarebbe possibile inoltre entro questo quadro di attività sviluppare anche parallelamente sull'azienda un'azione formativa facilmente inseribili nelle attività tipiche di un istituto universitario attraverso l'impiego di mezzi didattici consuetudinari come corsi, lezioni, seminari, traduzioni, relazioni, esercitazioni ecc. che potrebbero venire organizzati dall'Istituto per conto dell'azienda.

Sempre su questa falsariga si potrebbero prospettare a lungo termine programmi di formazione "continua" da parte degli Istituti Universitari sul personale delle aziende, secondo i quali i laureati dopo un certo numero di anni potrebbero rientrare all'Università per un breve periodo di alcune settimane al fine di seguire dei corsi di aggiornamento culturale.

Programmi di questo tipo sono offerti oggi dalle Università dei paesi industrialmente più progrediti ed attualmente ben difficilmente potrebbero essere svolti in molti settori industriali in particolare nell'industria meccanica, dai nostri istituti universitari, non tanto per la mancanza di docenti preparati quanto perchè una richiesta

di questo tipo non è mai stata formulata nel nostro Paese per la mancanza di collegamenti sistematici che permettono di portare a conoscenza dell'Università i problemi dell'industria.

In questo modo la funzione di informazione ed aggiornamento avrebbe la possibilità di evolvere gradatamente verso una funzione di vera e propria formazione che ben difficilmente potrebbe essere svolta autonomamente dalle aziende industriali.

Un ulteriore sostanziale aspetto caratteristico di questa collaborazione tra Università ed Industria può essere messa in luce esaminando i particolari tipi di sintesi che gli Istituti Universitari potrebbero essere in grado di fornire alle aziende industriali.

Lo svolgimento della funzione di informazione ed aggiornamento così come è stata prospettata finirebbe per determinare sistematicamente una situazione nella quale i tecnici delle aziende con la loro massa di problemi e con un carico di lavoro di routine che impedisce loro di essere completamente liberi per informarsi ed aggiornarsi autonomamente nell'universo tecnologico in continua evoluzione in cui operano, si trovano di fronte a gruppi Universitari e di Ricerca scientificamente preparati e aperti per loro stessa natura verso lo studio e la ricerca in collegamento con altri centri di ricerca più avanzati in tutto il mondo.

Il mettere a contatto e il far cooperare questi due gruppi ed il richiedere loro una sintesi comune della loro collaborazione, crea, a lungo andare delle condizioni che finiscono per conferire una impronta diversa al mondo della tecnica dominato dell'empirismo, inoculandovi un atteggiamento nuovo di sistematizzazione scientifica e di revisione critica e determinando corrispondentemente nell'ambito degli Istituti Universitari l'insorgere di nuovi genuini interessi verso i problemi dell'industria che potrebbero così venire visti sotto una nuova luce.

L'incontro di gruppi di natura così differente dovrebbe quindi stimolare un nuovo atteggiamento nei confronti dei problemi della pratica industriale, inquadrandoli in una prospettiva di ricerca anzi che di azione immediata, aperta cioè verso uno studio metodico delle condizioni reali che li determinano in grado di fornire informazioni necessarie per risolverli.

La difficoltà principale in cui si dibatte chi debba sviluppare la ricerca nelle aziende è di individuare i soggetti di ricerca, di conoscere cioè i problemi per la soluzione dei quali debba essere svolta l'attività di ricerca.

Molto spesso questa difficoltà non è ben compresa in tutta la sua gravità ed importanza, ci si getta cioè a cuor leggero nella costruzione e nell'impianto di costosi laboratori di ricerca, dimentici -

cando che il lavoro di laboratorio costituisce solo una parte di tutto il travaglio di una ricerca e sotto certi aspetti solo una parte trascurabile rispetto allo sforzo che invece è necessario compiere per concepire la ricerca nel suo insieme.

La concezione di una ricerca deriva sempre da un processo di sintesi tanto più complesso e laborioso quanto più ampie sono le verifiche che i risultati della ricerca debbono subire.

E' fondamentale per questa sintesi poter proiettare la situazione reale contingente in un quadro potenzialmente più ampio da cui emergano le esigenze da soddisfare. Lo svolgimento della funzione di informazione e di aggiornamento da parte degli Istituti Universitari e di Ricerca potrebbe avere un ruolo determinante nell'innestare processi di questo tipo.

L'attività di informazione e aggiornamento così concepita, costituendo un ponte permanente tra l'Università e l'Industria finirebbe così per stimolare nelle aziende la formulazione di progetti di ricerca che dovrebbero venire concepiti dai tecnici delle aziende in collaborazione con gli Istituti Universitari e di Ricerca utilizzando la rete di relazioni e di competenze nazionali ed internazionali che potrebbero fare capo a questi ultimi.

INTERVENTO DELLO STATO PER LA CREAZIONE DI CENTRI DI INFORMAZIONE ED AGGIORNAMENTO UNIVERSITARI E SUE LIMITAZIONI

Sulla base delle considerazioni sopra svolte sulla creazione di centri di informazione ed aggiornamento nelle aziende presso gli Istituti Universitari e di Ricerca si possono dunque ravvisare gli elementi che giustificano un intervento dello Stato in vista della finalità pubblica che avrebbe la promozione di una collaborazione di questo tipo fra Università ed Industria, strutturata verso l'obiettivo di stimolare la ricerca.

L'intervento dello Stato avrebbe la finalità immediata di favorire la costituzione di questi centri assumendo a suo carico una parte delle spese secondo criteri da fissare caso per caso ma applicando i seguenti principi:

- l'intervento dovrebbe essere possibile solo se una o più aziende si rivolgono ad uno o più Istituti Universitari e di Ricerca e sulla base di un programma concordato con questi e presentato ad un Ufficio apposito del Ministero della Ricerca dai Direttori di tali Istituti;
- i contributi dello Stato dovrebbero andare agli Istituti Universitari o di ricerca e non all'azienda e dovrebbero venire calcolati secondo i seguenti criteri;
 - a) 50% delle spese straordinarie di personale previste per lo svolgimento del progetto, intendendosi con queste le spese che la direzione dell'Istituto deve sopportare per le prestazioni di personale di ogni tipo non appartenente ai ruoli dell'Istituto. Que-

ste spese comprendono, rimborso spese ed emolumenti a professori e docenti italiani e stranieri ed assistenti volontari, neo-laureati, personale d'ordine, impiegati tecnici, utilizzati nello svolgimento del programma, sia presso l'Istituto che presso altri Istituti Universitari o di Ricerca in Italia ed all'estero;

- b) 100% di tutte le spese di viaggio e di trasferta sostenute in Italia e all'estero sia dal personale in forza all'Istituto che dal personale straordinario impiegato nello svolgimento del progetto. Sono comprese anche le spese di viaggio sopportate da professori e docenti stranieri in visita presso l'Istituto presso l'Azienda nell'ambito del programma.

Tutte le rimanenti spese per lo svolgimento del progetto dovrebbero essere a carico dell'azienda interessata. In ogni caso nessun contributo dovrebbe andare direttamente dallo Stato all'azienda.

Il tipo di ripartizione sopra illustrato è stato concepito al fine di:

1. lasciare libera l'iniziativa dell'azienda industriale nella scelta dell'Istituto e nella definizione degli obiettivi del programma di lavoro, riducendone tuttavia l'aggravio di spese entro limiti tali da assicurare in ogni caso una partecipazione interessata e responsabile dell'azienda.
2. far gravare su tutta la comunità le spese derivanti per:
 - superare le distanze geografiche che separano il nostro Paese da quelli industrialmente più progrediti
 - assicurare la presenza negli Istituti Universitari e di Ricerche di personalità nel mondo scientifico e tecnico internazionale in grado di fornire indirizzi e contributi originali.
3. evitare di far confluire i contributi su personale che sia già stipendiato dallo Stato, utilizzandoli invece per assicurarsi le prestazioni di personale straordinario.
4. non turbare per quanto possibile l'equilibrio degli Istituti Universitari ma lasciando il direttore arbitro di contemperare gli obblighi, derivanti dall'attività di informazione ed aggiornamento nell'industria con quelli relativi all'insegnamento.

SVOLGIMENTO DI RICERCHE IN CENTRI SPECIALIZZATI ALL'ESTERO

Accanto all'intervento dello Stato al fine di stimolare la formulazione di progetti di ricerca all'interno delle aziende in collaborazione con gli Istituti Universitari e di Ricerca, altre forme di intervento sarebbero auspicabili per consentire la realizzazione di questi progetti attraverso lo svolgimento di tali programmi, di ricerca

veri e propri.

Qualora già esistano nel nostro Paese gruppi di ricerca efficienti a cui affidare lo svolgimento di tali programmi, sono già previste forme di intervento dello Stato a sostegno della ricerca svolta per conto di una o più aziende attraverso il CNR.

Nulla invece è ancora previsto nel caso in cui per la mancanza nel nostro Paese di gruppi di ricerca efficienti e già funzionanti una azienda si veda costretta ad assicurarsi la collaborazione di Istituti Universitari o di Ricerca stranieri.

Ben difficilmente infatti un'azienda impegnata in programmi di ricerca di base od applicata strettamente vincolati al quadro delle sue attività imprenditoriali può permettersi di sovrapporre al rischio di impresa già di per sé elevato, inerente alla decisione di intraprendere un programma di ricerca, quello ancora più pesante derivante dall'avviamento nel nostro Paese di nuovi gruppi di ricerca, la cui produttività tecnico-scientifica non sarebbe accertabile se non a posteriori.

La necessità di ridurre al massimo il rischio di impresa costringe evidentemente un'azienda ad assicurarsi in queste condizioni la collaborazione di Istituti di ricerca stranieri di chiara fama al fine di poter arrivare in tempo utile e con la massima garanzia possibile a delle invenzioni in numero e qualità sufficienti per alimentare il grado di competitività e l'espansione a medio ed a lungo termine.

In questo modo l'azienda, pur mettendosi nelle condizioni di massima garanzia, finirebbe per contribuire a lungo andare all'inevitabile decadimento del nostro Paese in una posizione di "colonialismo industriale" rispetto ai Paesi più avanzati.

Si potrebbero quindi raffigurare dei motivi di utilità pubblica in un intervento dello Stato che in queste condizioni tendesse ad utilizzare sistematicamente le iniziative prese dalle aziende allo scopo di stabilire le premesse per una ripresa scientifica e tecnologica, del Paese in modo da creare presupposti per un riscatto a lungo termine dalle presenti condizioni di inferiorità.

Un intervento del genere dovrebbe tuttavia rispettare anzitutto il principio della libertà dell'impresa cercando di inserirsi utilmente senza coartazione nell'iniziativa e nello sforzo aziendale al fine però di ottenere un vantaggio generale per tutto il Paese.

Queste condizioni potrebbero essere salvaguardate lasciando interamente all'azienda la responsabilità dell'iniziativa ma condizionandola opportunamente ai fini di utilità pubblica attraverso una partecipazione nel finanziamento della ricerca.

I principi che dovrebbero venire applicati dovrebbero essere i seguenti:

- far sì che l'esperienza acquisita dall'azienda non vada dispersa ma venga concentrata negli Istituti Universitari e di Ricerca per poter essere diffusa all'interno del Paese.
- utilizzare lo sforzo compiuto da un'azienda in vista dei suoi obiettivi specifici allo scopo di formare nuovi quadri di ricercatori presso le migliori scuole di ricerca esistenti all'estero in grado di svolgere in futuro un'attività di ricerca autonoma equivalente nel nostro Paese.

Tutti questi presupposti potrebbero essere salvaguardati qualora nello svolgimento di un programma di ricerca affidato ad una azienda ad un Istituto di ricerca straniero venga interessato anche un Istituto Universitario o di Ricerca italiano.

Il direttore di questo Istituto potrebbe infatti garantire allo Stato che l'azienda acquisisce all'estero esperienza e capacità effettive e non esistenti nel nostro Paese.

Gli accordi tra l'azienda e l'istituto di ricerca straniero, dovrebbero prevedere di utilizzare nello svolgimento della ricerca per quanto possibile anche dei ricercatori italiani. E' ben chiaro che questa condizione che dovrebbe venire convenientemente formulata in modo da non togliere all'Istituto straniero la piena responsabilità della conduzione della ricerca, trova anche una non indifferente giustificazione tecnica nella necessità da parte dell'azienda di disporre di elementi preparati e capaci per trasferire i risultati della ricerca nella progettazione e nello sviluppo di nuovi prodotti, funzione che dovrebbe avvenire necessariamente al suo interno.

Questo è certamente il momento più critico di tutto il ciclo di lavoro che va dalla concezione di un'idea allo sviluppo pratico dei suoi risultati ed una delle forme più convenienti per facilitarne il superamento è quella di continuare ad impiegare per la fase di sviluppo lo stesso gruppo di ricercatori che hanno partecipato alla precedente fase di ricerca e che hanno realizzato le invenzioni sulle quali sono basati i prodotti originali che dovranno venire sviluppati, nei limiti in cui possano essere rispettate queste condizioni per determinare un processo di informazione di quadri efficienti di ricercatori senza ledere il principio che responsabile unico dello svolgimento della ricerca debba essere l'Istituto al quale la ricerca è stata affidata e rispettando inoltre le necessità per l'azienda di trasformare le invenzioni in modifiche e miglioramenti dei suoi prodotti il più rapidamente possibile, si possano ravvisare gli estremi di pubblica utilità per un intervento dello Stato.

L'operazione quindi dovrebbe possedere tutte le caratteristiche di un'impresa condotta dall'azienda e quindi su di essa ricadere la

intera responsabilità non solo della scelta dell' Istituto di ricerca straniero e dell'Istituto Universitario o di Ricerca italiano cui appoggiarsi ma anche della scelta dei ricercatori italiani che da questo saranno designati allo svolgimento della ricerca,

INTERVENTO DELLO STATO NEL FINANZIAMENTO DEI PROGRAMMI DI RICERCA SVOLTI IN CENTRI SPECIALIZZATI ALL'ESTERO E SUE LIMITAZIONI.

Sulla base delle considerazioni sopra svolte, è sotto le condizioni indicate, un intervento dello Stato avrebbe chiaramente i fini di pubblica utilità qualora potesse costituire le premesse per acquisire permanentemente nuove capacità di ricerca attualmente non esistenti nel nostro Paese ma disponibili solamente all'estero nei paesi industrialmente più sviluppati.

Lo Stato potrebbe assumere a suo carico una parte delle spese sostenute dall'azienda purchè siano rispettate le seguenti condizioni:

- l'azienda fa intervenire negli accordi con l'Istituto straniero a cui affida la ricerca anche un Istituto Universitario o di Ricerca italiano, nella veste di consulente e di collaboratore;
- nei limiti del possibile e senza interferire con le responsabilità di conduzione della ricerca che viene lasciata totalmente all'Istituto a cui è stata affidata, dovrebbero essere utilizzati nello svolgimento della ricerca anche ricercatori italiani allo scopo di formare nuovi quadri di ricercatori preparati ad una scuola di ricerca la più avanzata possibile;
- la selezione di questi ricercatori italiani e la loro designazione, spetta all'azienda, essi dovrebbero successivamente entrare a far parte dei quadri straordinari dell'Istituto Universitario o di Ricerca italiano oppure dell'azienda ma non conclusivamente;
- il direttore dell'Istituto Universitario di Ricerca italiano dovrebbe avere la facoltà se lo ritenesse necessario di inserire un suo assistente od aiuto gruppo dei ricercatori.

Rispettate tutte queste condizioni, l'intervento dello Stato, dovrebbe consistere nei seguenti contributi:

a) all'azienda:

- 50% delle spese che l'azienda deve sostenere per assicurarsi la collaborazione dell'Istituto Universitario o di Ricerca straniero per lo svolgimento della ricerca

b) all'Istituto Universitario o di Ricerca italiano:

- 50% delle spese straordinarie di personale sostenute dall'Istituto nello svolgimento del progetto di ricerca e cioè le spese che la Direzione dell'Istituto deve sopportare per le prestazioni di personale di ogni tipo non appartenente ai ruoli dell'Istituto. In

particolare sono comprese le spese per gli stipendi ai ricercatori in formazione all'estero.

- 100% delle spese di viaggio e di trasferta sostenute in Italia ed all'estero sia da personale in forza all'Istituto sia dal personale straordinario impiegato nello svolgimento del progetto.

L'attività di ricerca che sotto queste condizioni sarà possibile sviluppare, consentirà di ottenere dei risultati non solo direttamente utilizzabili dall'azienda committente ma anche attraverso l'intervento dello Stato per renderli generalmente acquisibili per il Paese.

I provvedimenti da prendere a questo scopo andranno necessariamente adattati al diverso tipo di risultati ottenibili che sarebbero :

- ricercatori formati a scuole di ricerca le più avanzate
- informazioni scientifico-tecniche contenute in rapporti progressivi di avanzamento del lavoro di ricerca o nei rapporti conclusivi
- invenzioni originali alle quali nello svolgimento dell'attività di ricerca i singoli ricercatori possano essere pervenuti.

Per ciascuno di questi tre tipi dovranno venire considerate diverse forme di intervento dello Stato allo scopo di assicurare l'acquisizione al Paese ed il loro impiego più appropriato, rispettando in ogni caso i diritti e le esigenze dell'azienda di volta in volta promotrice dell'impresa.

Esaminiamo quali potrebbero essere le proposte adatte per raggiungere questi scopi.

IMPEGNO DEI RICERCATORI FORMATI ATTRAVERSO UNA ATTIVITA' DI RICERCA SVOLTA ALL'ESTERO

La utilizzazione più immediata dei ricercatori che sarà possibile formare attraverso lo svolgimento di un'attività di ricerca in Istituti Universitari o di Ricerca stranieri, dovrebbe essere anzitutto all'interno dell'azienda promotrice del soggetto di ricerca e direttamente interessata agli sviluppi pratici di questa impresa.

E' infatti di per se evidente che il soggetto di ricerca sul quale possa venire imbastita un'attività del genere in collaborazione, con un Istituto Universitario di ricerca e per di più straniero esterno all'azienda non potrà che generalmente cadere nel campo della cosiddetta ricerca di base o fondamentale. Questo tipo di ricerca tende a fornire soprattutto nuove informazioni scientifiche a carattere generale, non specifico, inerenti ad alcuni aspetti dei fenomeni naturali non ancora completamente conosciuti, ma che permettano di aprire nuove possibilità di applicazioni attraverso una fase successiva di ricerca applicata.

E' chiaro che si tratta di un tipo di ricerca caratterizzato da sviluppi a lungo termine, di difficile programmabilità e soprattutto di grande rischio, ma d'altra parte è proprio questo tipo quello che più di ogni altro permette di aprire nuovi campi di applicazioni che possono essere determinati non solo per un'azienda ma anche per l'intera economia del Paese.

A seguito e durante lo svolgimento di questo tipo di ricerca che attraverso lo studio ed il maggiore approfondimento di nuovi principi, si potranno generare nei ricercatori opportunamente stimolati idee di applicazioni pratiche suscettibili di invenzioni che attraverso una successiva verifica di ricerca applicata potranno dimostrarsi idonee per sviluppi di interesse industriale.

Questi ricercatori che hanno originato tali invenzioni e quelli che vi hanno collaborato (oggi più che mai infatti la ricerca assume il carattere di ricerca di gruppo anziché di singoli ricercatori isolati) rappresentano dei centri di promozione preziosi per avviare all'interno dell'azienda quel cosiddetto processo di "trasmissione" dai risultati della ricerca applicata allo sviluppo industriale.

Poiché questo processo non può che avvenire all'interno di una azienda, ad essa dovrà essere consentito di assorbire una quota parte di questi ricercatori.

Si tratta di persone che abbandoneranno gradatamente la loro attività iniziale di ricerca di base per orientarsi verso quella di ricerca applicata di sviluppo e di progettazione industriale.

La parte rimanente di ricercatori potrebbe continuare nella sua attività di ricerca di base ed anche applicata verso l'Istituto straniero o presso l'Istituto Universitario o di Ricerca italiano associato all'impresa.

E' estremamente importante tutelare che il prezioso patrimonio culturale accumulato in questi giovani non vada disperso e che essi siano stimolati nella continuazione della loro attività di ricerca.

A questo scopo una maggiore consapevolezza dovrà generalmente essere acquisita nel Paese per ridare all'Università quelle strutture degne delle sue gloriose tradizioni che la porti ad abbandonare gradatamente l'esercizio di un potere carismatico di insegnamento per abbracciare quello ben più valido ed universale conferito del primato di una permanente attività di ricerca scientifica.

La riforma in corso dell'ordinamento universitario consentirà, è bene sperare, questa evoluzione, permettendo una carriera accademica a questi ricercatori all'interno dell'Università.

Il Ministero della Ricerca Scientifica attraverso organi adeguati dovrebbe assicurare comunque la possibilità di una carriera per i ricercatori anche al di fuori di quella tradizionale accademica, al fine di non disperdere un prezioso patrimonio culturale necessario per il progresso civile ed industriale del nostro Paese.

UTILIZZAZIONE E DISTRIBUZIONE DEI DOCUMENTI DERIVANTI DAI CENTRI DI INFORMAZIONE ED AGGIORNAMENTO E DAI CENTRI DI RICERCA.

Al fine di assicurare l'utilizzazione da parte del Paese delle informazioni derivanti dalla attività di ricerca, dovrà essere data la massima loro diffusione realizzando un sistema adatto per la raccolta e la distribuzione dei rapporti di ricerca.

A questo scopo un particolare centro di documentazione dovrà essere istituito presso il Ministero della Ricerca.

Un modello eccezionale di un Servizio efficiente di questo genere è costituito dall'OTS del Department of Commerce in America. Un bollettino periodico con l'elenco di tutti i rapporti disponibili relativi alle ricerche finanziate dal Governo viene diffuso e, sulla base di esso, è possibile scegliere ed ordinare i rapporti che di volta in volta possono interessare ottenendone una copia, il microfilm o la "microfiche" a scelta.

E' chiaro che nella diffusione di queste informazioni dovrà essere anzitutto presa in considerazione tutta la documentazione proveniente dai Centri di Informazione ed aggiornamento che dovrebbero costituire la prima fase del processo di acquisizione da parte del nostro Paese della esperienza tecnico-scientifica avanzata esistente nei paesi industrialmente più sviluppati.

Si tratta di relazioni compilative, di tesi e tesine di laurea, di materiale raccolto in occasione di viaggi e di visite all'estero, di conferenze, di seminari, come pure di traduzioni e di sintesi di contributi tecnico-scientifici di particolare interesse.

Le informazioni derivanti invece dall'attività di ricerca svolta all'estero in collaborazione con aziende dovrebbero andare sottoposte prima di essere distribuite ad un vaglio preliminare in relazione alla disciplina dei diritti di brevetto derivanti da eventuali invenzioni. Comunque una volta tutelati questi diritti secondo la regolamentazione illustrata nel paragrafo seguente la massima diffusione dovrebbe essere data a tutta la documentazione relativa.

Un centro di documentazione di questo tipo presso il Ministero della Ricerca Scientifica potrebbe tra l'altro accentrare anche la raccolta e la distribuzione di tutti i rapporti di tipo analogo distribuiti da centri statali corrispondenti esistenti in USA come l'OTS, la NASA, ecc. e da tanti centri universitari come lo M.I.T., la Northwestern University, il Politecnico Institute of Brooklyn, il California University, ecc.

L'organizzazione di un Servizio del genere nel nostro Paese e la sua eventuale estensione all'interno della Comunità Europea dovrebbe essere considerata con grande attenzione in quanto permetterebbe di ottenere enormi vantaggi nella promozione dell'attività di ricerca.

Il principio ispiratore fondamentale di questo centro dovrebbe essere quello di accentrare solamente la raccolta e la diffusione della documentazione tecnico-scientifica in particolare dei rapporti di ogni tipo. Le riviste ed i libri dovrebbero essere lasciate all'attuale centro costituito al CNR. Il centro dovrebbe poter avvalersi dei mezzi di ricerca, di riproduzione dei documenti più perfezionati e moderni ben difficilmente disponibili in periferia.

La ricerca dell'informazione e l'adattamento di questa alle esigenze di un qualsiasi utilizzatore non dovrebbe essere in nessun caso accentrata ma essi sono compito specifico dei centri di informazione ed aggiornamento specializzati da costituirsi in Italia ed all'estero oltre a quelli esistenti.

Tutta la documentazione del lavoro svolto da questi centri sotto forma di rapporti dovrebbe quindi fluire automaticamente verso questo unico centro del Ministero della Ricerca che ne potrà curare la loro diffusione attraverso un bollettino periodico.

DISCIPLINA DEI DIRITTI DI BREVETTO DERIVANTI DALLE INVENZIONI

Al fine di assicurare che le invenzioni derivanti dall'attività di ricerca applicata svolte in collaborazione con Istituti Universitari e di Ricerca stranieri rimangono sicuramente acquisite al nostro Paese, occorre pensare ad una opportuna disciplina dei diritti di brevetto derivanti da queste invenzioni.

Premesso che le invenzioni originano sempre da un rapporto strettamente individuale e che i diritti dell'inventore sono insopprimibili, per garantire l'acquisizione al nostro Paese dei diritti di brevetto occorre anzitutto regolamentare i rapporti di lavoro intercorrenti tra i ricercatori sia italiani che stranieri impegnati nella ricerca e l'Istituto Universitario o di Ricerca straniero a cui è stato commissionato lo svolgimento della ricerca.

A tale scopo il contratto o rapporto di lavoro e di impiego tra il ricercatore e l'Istituto dovrà prevedere un impegno di cessione all'Istituto di tutte le invenzioni fatte durante detto contratto o rapporto.

Il contratto tra l'azienda e l'Istituto Universitario o di Ricerca straniero dovrà prevedere l'ulteriore cessione dell'invenzione all'azienda o ad un designatario a scelta dell'azienda che sarà ovviamente lo Stato o l'Istituto Universitario o di Ricerca italiano cui il progetto singolo di ricerca si riconduce.

Pertanto se nel corso della ricerca emergesse un'invenzione, l'Istituto a cui lo svolgimento della ricerca è stato commesso lo comunicherà all'azienda promotrice ed all'Istituto italiano associato. Se l'azienda ritiene di dover brevettare questa invenzione, essa potrà farlo a propria cura e spese, ed a proprio nome, informandone l'Istituto italiano ed un competente ufficio brevetti da costituire presso il ministero della Ricèrca, ponendo gratuitamente a disposizione dello Stato tutti i diritti di sfruttamento dell'invenzione nei settori all'infuori del proprio campo di attività. Altrimenti provvederà lo Stato a propria cura e spese ed a suo nome, attraverso il competente ufficio brevetti del Ministero della Ricerca, fermo restando che saranno riservati all'azienda a titolo gratuito tutti i diritti di sfruttamento esclusivo dell'invenzione nel campo di attività dell'azienda promotrice.

In entrambi i casi lo Stato potrà usufruire dei diritti riservatigli, concedendo a terzi licenze di sfruttamento in Italia ed all'estero, i cui proventi potrebbero concorrere alla formazione di un fondo a favore del Ministero della Ricerca.

A questo proposito si può rilevare che negli Stati Uniti numerosissimi brevetti sono di proprietà dello Stato e sono gestiti da singole branche dell'amministrazione statale, lasciando all'inventore od all'Istituto di Ricerca presso il quale l'invenzione è stata fatta lo sfruttamento in campi civili.

PIANO DI AZIONE

E' evidente che lo sviluppo di un programma che permetta di attuare il pregetto sopradelineato a causa della complessità e vastità dei campi e del numero di interessi e di forze in gioco richiederà una adeguata maturazione realizzabile solamente attraverso un avviamento all'inizio molto cauto e graduale.

Solo con questa condizione si potranno accrescere le probabilità di riuscita di un'impresa del genere nonostante tutte le difficoltà, perchè lasciando la libertà ed il tempo per il maggior numero possibile di verifiche si avrà modo di associare iniziative già esistenti, di raccogliere consensi, ed adesioni, di stimolare nuove idee ed iniziative, di raccogliere ed accumulare infine una massa critica capace complessivamente di superare le non indiffe-
renti inerzie delle strutture entro le quali è necessario operare.

E' importante però che pur accettando questa gradualità non siano violate le condizioni e lo schema logico attraverso i quali il flusso di problemi e di dati, di idee e di informazioni muovendo da una particolare situazione pratica industriale permettano di stimolare adeguatamente la creazione di nuove conoscenze e la loro applicazione e di rifluire in modo da trasformare la particolare situazione pratica di partenza che è servita di stimolo.

Occorre cioè rispettare questo "modello" che potrà essere proposto su dimensioni ridotte senza essere alterato, perchè solo attraverso di esso sono possibili quelle circolazioni e quelle verifiche che ne permettono uno sviluppo controllato.

E su questo punto non è lecito in alcun modo indulgere per la creazione di strutture mostruose e socialmente inutili affrancate da ogni controllo e sicuramente infeconde.

L'unica condizione è dunque quella di partire con una sola azienda industriale per volta, non lasciandosi tentare di associare più aziende nell'avviare questa impresa, questo perchè la realtà di ogni azienda è individuale e diversa da quella di ogni altra ed in costante trasformazione ed il processo di verifica per sviluppare tenendo sotto controllo il "modello" di partenza deve essere svolto all'interno di ogni azienda indipendentemente una dall'altra.

Questo quindi è possibile solo se un'azienda industriale in accordo con un certo numero di Istituti Universitari si faccia promotrice e riesca a mettere a punto un metodo di lavoro che consenta in una prima fase la costituzione di modesti centri di informazione ed aggiornamento e successivamente sia capace e trovi utile sviluppare un'attività di ricerca fondamentale ed applicata all'estero in collaborazione con questi Istituti, rispettando lo schema e le condizioni sopra illustrate.

Successivamente altre aziende potranno riprendere lo stesso "modello" apportandovi le variazioni necessarie per adattarlo alle loro strutture sicuramente diverse dalla prima e utilizzando tutta l'esperienza che nel frattempo sarà stato possibile acquisire attraverso tutte le verifiche che sarà stato possibile effettuare.

In questo modo si potrà realizzare un sistema i cui punti focali saranno i centri di informazione ed aggiornamento presso i nostri Istituti Universitari e di Ricerca, modesti dapprima, ma via via sempre più consistenti attraverso i quali si potrà accumulare gradatamente esperienze, mezzi e ricercatori preparati in modo così da svolgere col tempo un'attività di ricerca autonoma indispensabile per affrancare il nostro Paese dalla sua condizione di inferiorità a quelli industrialmente più progrediti.

E' chiaro che non è questo un piano di azione che permetta relativamente facili inaugurazioni di impianti costosi ed il rapido impiego di mano d'opera in lavori che molto spesso si rivelano inutili od antieconomici.

Si tratta di una iniziativa seria molto impegnativa e difficile con un fabbisogno finanziario relativamente modesto perchè graduale ma che punta soprattutto sulla formazione di una classe di rigente del nostro Paese tecnicamente più preparata e più consapevole dei problemi posti dalla società del nostro tempo.

SCHEMA DI PROGETTO TIPO CON UN ISTITUTO UNIVERSITARIO O DI RICERCA

La Soc. Olivetti già da qualche anno è entrata in collaborazione con alcuni Istituti Universitari italiani allo scopo di stimolare la costituzione di Centri di informazione ed aggiornamento in vista degli obiettivi che sono stati ampiamente illustrati in questa relazione.

Alcuni centri di questo tipo, sia pure ancora allo stato embrionale, sono già stati costituiti ed hanno incominciato a funzionare nei seguenti settori:

- Problemi di progettazione dei meccanismi, presso l'Istituto di Meccanica Applicata dell'Università di Bologna, diretto dal prof. Funaioli
- Lavorazione di formatura e taglio del lamierino presso l'Istituto di Tecnologie dell'Università di Napoli, diretto dal prof. Maz zoleni
- Lavorazione per formazione di truciolo ed asportazione di materiale, presso l'Istituto di Tecnologie del Politecnico di Torino, diretto dal prof. Micheletti.

Altri Centri sono in via di costituzione e cioè:

- Usura dei materiali metallici, presso l'Istituto di Metallurgia dell'Università di Bologna, diretto dal prof. Spinedi.
- Impiego delle materie plastiche, presso l'Istituto di Chimica Macromolecolare del Politecnico di Milano, diretto dal prof. Danusso
- Teoria dei sistemi, presso l'Istituto di Matematica dell'Università di Milano, con il prof. Manara.

Sulla base dell'esperienza raccolta e dall'insieme di prospettive emergenti dal primo anno di funzionamento dei Centri già costituiti è stato possibile preparare uno schema di riferimento che dovrebbe permettere di prevedere con un sufficiente grado di attendibilità le diverse fasi di lavoro necessarie per pervenire attraverso un programma di sviluppo quadriennale alla costituzione di centri di informazione ed aggiornamento in grado di funzionare con una propria autonomia. Questo schema potrebbe essere usato come unità modulare di riferimento per formulare un piano generale.

Sono stati quindi delineati gli obiettivi, le fasi di realizzazione e gli impegni finanziari necessari per realizzare un "progetto-tipo" da concordare con un Istituto Universitario o di Ricerca. Questo "progetto-tipo" che è stato elaborato a titolo esemplificativo prevede uno sviluppo graduale quadriennale attraverso le fasi seguenti:

1° Anno

Il "progetto-tipo" per l'Istituto Universitario e di Ricerca italiano, dovrebbe trarre inizio dalla definizione e dallo studio di un determinato tema di ricerca bibliografica e di documentazione, intese a facilitare una precisa impostazione dei problemi di ricerca sperimentale, che potrebbero essere successivamente affrontati dall'Istituto stesso, oltre che da Istituti esteri collegati, per la completa attuazione del progetto prescelto.

Presso l'Istituto verrebbero inoltre, e contemporaneamente, costituite e messe a disposizione borse di studio per neo-laureati (od eventualmente per studenti laureandi) al fine di avviare almeno tre elementi sia sul lavoro bibliografico già menzionato, sia su un lavoro atto a completare la loro preparazione specifica nella ricerca tecnologica: e cioè con proposito specifico di inviarli - in fase successiva - presso Istituti stranieri collegati, affinché vi proseguano il lavoro stesso, approfondendone la specializzazione e conseguendone una superiore capacità di rendimento.

Oltre a ciò, l'Istituto Universitario italiano curerebbe l'organizzazione di un seminario sopra il tema di ricerca, promuovendo la partecipazione - quali docenti - di esperti e studiosi del settore, a livello internazionale.

Per lo sviluppo di questa prima fase del progetto, l'Istituto dovrebbe venire finanziato nella misura seguente:

	contributi	viaggi e trasferte
Contributo per l'Ist. Universitario (compensi per il personale da aggregare)	4.000.000	
Borse di studio presso l'Istituto (per neo-laureati o laureandi)	1.500.000	
Spese di viaggi		500.000
Spese varie	500.000	
Organizzazione di n.1 Seminario		1.000.000
	<hr/>	<hr/>
Totale finanziamenti per il 1° Anno	6.000.000	1.500.000

2° Anno

Siffatto "progetto-tipo" preseguirebbe, per il secondo anno, nella continuazione dell'attività bibliografica e della organizzazione di Seminari (elevandone, possibilmente, il numero da 1 a 3), oltre che nel rinnovo delle borse di studio (neo-laureati o laureandi) per tre nuove persone da preparare allo studio ed al lavoro di ricerca, in modo analogo a quanto avvenuto l'anno precedente.

Gioverà precisare che siffatta forma è già stata avviata, per l'anno accademico 1964-65, dalla Soc. Olivetti con alcuni Istituti Universitari italiani, ed è in fase di svolgimento.

In aggiunta ai tre punti predetti - nel secondo anno - si dovrebbero istituire tre borse di studio per l'estero (Germania, Inghilterra, USA; ecc) destinate appunto ai tre borsisti che, nell'anno precedente, hanno usufruito delle borse di studio presso l'Istituto italiano.

Per lo sviluppo di questa seconda fase del progetto l'Istituto dovrebbe venire finanziato nella misura seguente:

	contributi	viaggi e trasferte
Contributo per l'Ist. Universitario (compensi per il personale da aggregare)	4.000.000	
Borse di studio presso l'Istituto (per neo-laureati o laureandi)	1.500.000	
Spese di viaggi		500.000
Spese varie	500.000	
Borse di studio (n.3) presso Istituti Esteri	6.000.000	

Spese di viaggio inerenti		1.500.000
Organizzazione di n.3 Seminari		3.000.000
Programma di ricerca da condursi con l'intervento di esperti stranieri	5.000,000	
	<hr/>	<hr/>
Totale finanziamento per il 2° Anno	17.000.000	5.000.000

3° Anno

Ferme restando, nel terzo anno, le attività dell'istituto italiano (ossia: lavoro bibliografico, organizzazione seminari, preparazione preliminare di tre borsisti nuovi) si aggiungerebbe l'opera di coordinamento del lavoro di borsisti all'estero (poichè alle tre borse per l'estero, già istituite l'anno precedente e rinnovate per i medesimi beneficiari si da completare il biennio all'estero, verrebbero ad aggiungersi tre nuove borse, sempre per l'estero, destinate alle persone che abbiano portato a compimento il periodo previsto per l'utilizzazione delle borse annuali, nell'Istituto italiano).

I borsisti all'estero dovrebbero svolgere, presso gli Istituti stranieri che li ospitano, ricerche opportunamente concordate, caratterizzate da requisiti di interesse sia per l'azienda italiana, sia per l'Istituto italiano. Gioverà precisare a tale proposito, che i risultati delle ricerche compiute all'estero verrebbero acquisiti dall'Istituto universitario italiano (cui il progetto singolo si riconduce) e dall'azienda, così come rimarrebbero proprietà dell'Istituto eventuali brevetti, con le limitazioni a favore dell'azienda illustrate nel paragrafo relativo alla disciplina dei diritti derivanti dalle invenzioni.

Per lo sviluppo di questa terza fase del progetto l'Istituto dovrebbe venire finanziato nella misura seguente:

	contributi	viaggi e trasferte
Contributo per l'Ist.Universitario (compensi per il personale da aggregare)	4.000.000	
Borse di studio presso l'Istituto (per neo-laureati o laureandi)	1.500.000	
Spese di viaggi		500.000
Spese varie	500.000	
Borse di studio (n.3) presso Istituti Esteri	6.000.000	

Spese di viaggio inerenti		1.500.000
Organizzazione di n.3 seminari		3.000.000
Programma di ricerca da condur si con l'intervento di esperti stranieri	15.000.000	
Borse di ricerca (n.3) presso Istituti Esteri	9.000.000	
Spese di viaggio inerenti al coordinamento ricerche con gli Istituti Esteri		2.000.000
	<hr/>	<hr/>
Totale finanziamenti per il 3° Anno	36.000.000	7.000.000

4° Anno

Con il quarto anno il programma raggiungerebbe le sue "condizioni di regime", configurabili nel fatto che entrerebbero nel primo anno tre "borsisti" nell'Istituto italiano, e contemporaneamente uscirebbero tre ricercatori, formati, avendo essi compiuto il ciclo di 1 anno in Italia e 2 all'estero.

Annualmente, inoltre, verrebbero rinnovati temi di ricerca, od approfonditi, con la metodologia sopra indicata, di documentazione bibliografica, di organizzazione seminari ecc., nonché di coordinamento dei vari borsisti all'estero.

PROSPETTIVE DI SVILUPPO E FABBISOGNI FINANZIARI

Per poter avere un'idea dell'ordine di grandezza e della estensione che una iniziativa di questo tipo potrebbe assumere con una sola azienda industriale, è stato svolto all'interno della Società Olivetti un censimento dei campi di interesse entro ciascuno dei quali promuovere la formazione di Centri di Informazione ed aggiornamento con Istituti Universitari e di Ricerca ed avviare successivamente un'attività di ricerca fondamentale od applicata.

Tenendo presente che questo elenco ha solamente un valore indicativo, i campi di interesse potrebbero essere i seguenti:

1. Cinematica e dinamica dei meccanismi
2. Lavorazione per formazione di truciolo ed asportazione di materiale
3. Lavorazione di formatura e taglio del lamierino

4. Sistemi di informazione aziendale
5. Usura dei materiali metallici
6. Metallurgia delle polveri
7. Trattamenti termici e superficiali
8. Teoria dei sistemi
9. Linee di montaggio
10. Sistemi di giunzione
11. Controllo numerico
12. Statistica applicata e progettazione esperimenti
13. Chimica macromolecolare
14. Rivestimenti metallici
15. Verniciatura
16. Dimensionamento parti di macchine
17. Lubrificazione ed attrito
18. Rumorosità
19. Misura delle sollecitazioni
20. Sistemi di trasmissione delle immagini non convenzionali
21. Sistemi di riproduzione delle immagini non convenzionali
22. Sistemi di riconoscimento delle immagini
23. Criogenica applicata ai circuiti
24. Films sottili
25. Circuiti integrati
26. Fluidica

E' chiaro che la scelta di questi campi dipende in gran parte dal tipo di prodotti e di produzioni che caratterizzano un'azienda. Tuttavia, nonostante la diversa configurazione che questo elenco assumerebbe in aziende diverse dalla Olivetti, la maggior parte dei campi presi in considerazione presenta un interesse generale anche per molte altre aziende operanti soprattutto nel settore me talmeccanico ed elettromeccanico.

Alcuni campi poi corrispondono invece a tecnologie completamente nuove sia per la Olivetti che per il paese, e non è da sottovalutare l'importanza di poter introdurre gradualmente queste nuove tecnologie attraverso gli Istituti Universitari e di Ricerca, così che l'Università sia in grado, in questi settori, di sopravanzare l'Industria nel progresso scientifico e tecnico.

La realizzazione per ognuno di questi campi di un complesso di "progetti-tipo" con Istituti Universitari e di Ricerca, sarebbe dunque una iniziativa di grande rilievo per lo sviluppo non solo tecnico-scientifico ma anche industriale del nostro Paese.

Una volta raggiunte le condizioni di regime dopo quattro anni in ciascuno di questi campi, si creerebbero le condizioni per disporre ogni anno complessivamente di circa 80 ricercatori preparati attraverso una permanenza di due anni presso i centri di ricerca stranieri più qualificati e di altri 160 in preparazione all'estero, impegnati a seguire ed a svolgere un totale di circa L.400 milioni/anno di ricerche sia fondamentali che applicate.

Si dovrebbe mettere in moto per questo un'organizzazione che costerebbe circa L.1.110 milioni/anno.

Si tratta di una cifra il cui ordine di grandezza, per un obiettivo di questo genere, spaventa qualsiasi azienda nel nostro Paese. Tuttavia, nell'ipotesi di un intervento dello Stato sotto le condizioni che sono state proposte, la quota a carico di questo sarebbe di L.650 milioni circa e quella a carico dell'azienda ammonterebbe a L.450 milioni circa.

Questa cifra, secondo l'opinione dello scrivente, è di un ordine di grandezza tale da poter essere presa in seria considerazione da un'azienda come la Olivetti a condizione che tutte le garanzie indicate nei paragrafi precedenti per tutelarne l'economicità possano essere sicuramente mantenute.

Il livello di spesa sarebbe inoltre raggiunto gradatamente in base al modello di progetto tipo che è stato preso come riferimento.

Nel primo anno la spesa dovrebbe raggiungere un totale di L.200 milioni, di cui L.80 milioni a carico dell'azienda, e nel secondo anno una cifra complessiva di L.570 milioni, di cui 230 milioni a carico dell'azienda.

E' comprensibile che tutte queste cifre hanno solo un valore orientativo, in quanto la distribuzione dello sforzo di ricerca che è stato, per semplicità, ipotizzato uniforme in tutti i campi e dovrebbe venire ripartito secondo una strategia da definire di volta in volta in base alle esigenze aziendali.

Anche il diritto a questa ripartizione ricade nelle condizioni che dovrebbero essere rispettate per garantire all'azienda l'economicità dell'impresa.

PROPOSTE DI FORME DI INTERVENTO DELLO STATO

Attraverso il Ministero della Ricerca Scientifica e Tecnologica di recente istituzione è possibile oggi svolgere l'azione politica necessaria per poter determinare l'intervento dello Stato nel campo della ricerca.

A questo riguardo si possono immaginare due forme di intervento da proporre che offrono entrambe vantaggi e svantaggi diversi e che quindi richiedono di essere separatamente esaminate prima di poter formulare delle conclusioni definitive.

Una prima forma di intervento potrebbe essere quella di impiegare il Fondo Speciale la cui istituzione presso il Ministero della Ricerca sarebbe prevista dal Piano quinquennale allo scopo specifico di consentire nuove forme di intervento a favore della ricerca da affiancare a quelle già esistenti e di pertinenza del CNR e del CNEN.

Contratti opportuni nel quadro della gestione di tale Fondo dovrebbero regolare i rapporti tra il Ministero, l'Azienda di volta in volta promotrice delle ricerche ed i diversi Istituti Universitari interessati sulla base di programmi triennali da concordarsi con questi ultimi.

Si tratta di una forma di intervento che permette di rispettare e stimolare anzitutto il formarsi di un sistema di rapporti diretti tra Aziende ed Istituti e di offrire il grado di elasticità conveniente affinché una iniziativa di questo genere possa subire i necessari adattamenti per superare le imprevedibili difficoltà, che, soprattutto nella fase iniziale di avviamento di volta in volta possono insorgere.

Con questa forma di intervento si dovrebbe in ogni caso rispettare il principio di non interferire con il tipo di attività e di iniziative di pertinenza del CNR e del CNEN.

A questo scopo essa dovrebbe limitarsi alla costituzione dei centri di informazione e di aggiornamento ed allo sviluppo di ricerche all'estero in collaborazione con Istituti Universitari o di ricerca italiani in modo quindi da preparare e lasciare libero il campo a successivi interventi per lo sviluppo di attività autonome di ricerca nel nostro Paese che dovrebbero invece ricadere nel campo di competenze del CNR.

Una integrazione di questa nuova iniziativa con quelle già in corso od in programma di competenza del CNR potrebbe facilmente aver luogo in quanto entrambe farebbero capo al Ministero della Ri

cerca Scientifica e Tecnologica.

Una seconda forma di intervento da proporre partirebbe in vece da premesse e da principi differenti e sotto certi aspetti più ampi, permettendo di inquadrare entro un orientamento unitario ed organico ogni intervento dello Stato a favore della ricerca sia di base che applicata svolta nelle aziende industriali in collaborazione con Istituti Universitari o di Ricerca sotto forma di rimbor si che lo Stato dovrebbe effettuare a favore delle aziende.

Il principio fondamentale cui questa forma di intervento dovrebbe richiamarsi è quello di finanziare a posteriori delle attività già svolte anzichè effettuare degli stanziamenti di fondi per attività ancora da svolgere e per di più di difficile programmazione come quelle di ricerca.

L'applicazione di questo principio fondamentale permetterebbe anzitutto di esercitare dei migliori controlli e delle più ampie verifiche su una attività che dovrebbe gradualmente espandersi in modo da interessare flussi di finanziamenti sempre più cospicui, se, come è auspicabile, il nostro Paese si orienterà verso quanto sta avvenendo nei Paesi industrialmente più progrediti.

L'intervento dello Stato dovrebbe per questo essere un fat to susseguente e subordinato ad una iniziativa industriale da far avvenire sempre in base ad una documentazione certa e quindi verificabile, anzichè in base a dei programmi di ricerca, che come tut ti sanno sono per loro natura di assai difficile ed incerta formulazione e di ancor più improbabile attuazione.

L'intervento avvenendo in una fase successiva ad una pri ma lasciata invece comunque all'iniziativa di una azienda industriale, permetterebbe così di assicurare il rispetto di alcuni princi pi di carattere sia etico che economico, la cui salvaguardia e dif fusione nel nostro Paese non è chi non veda siano largamente auspi cabili.

In primo luogo si tratta di non disperdere il denaro del lo Stato in iniziative difficilmente verificabili o comunque slega te dalla produzione, garantendo invece l'utilità degli interventi attraverso, un loro diretto ancoraggio all'aumento di produttività ed al rinnovamento tecnologico delle aziende e quindi al mantenimento ed all'espansione dell'occupazione.

Evitare il processo di ripartizione delle cosiddette "tor te" che crea inevitabilmente il problema delle insufficienti dispo nibilità di fronte all'affollarsi delle richieste, costringendo a ripiegare su criteri di ripartizione a carattere generale e quindi disgiunti da una valutazione di utilità specifica di ciascun inter vento, legata invece ad un accertamento di condizioni particolari praticamente non accentrabile.

Permettere che una qualunque azienda industriale indipendentemente dalle sue dimensioni, caratteristiche, campo di attività ecc. approfitti dell'aiuto concesso dallo Stato per lo sviluppo della ricerca di base ed applicata purchè beninteso siano rispettate quelle condizioni che ne garantiscano la pubblica utilità e che sono state precedentemente illustrate.

Evitare nel limite del possibile la creazione di nuove strutture accanto ed in contrapposizione con quelle già esistenti, perfezionando invece queste in modo da metterle in grado di svolgere anche nuovi e più ampi compiti.

Tutte le aziende industriali hanno infatti aperte con la amministrazione statale delle partite di conto necessarie per regolare le diverse forme di rimborsi come IGE ecc. previste per legge. Per la regolazione dell'intervento dello Stato a favore della ricerca nelle aziende industriali si potrebbe approfittare di queste partite già aperte per inserirsi nel sistema di rimborsi già funzionante.

Per l'amministrazione di queste spese il Ministero della Ricerca dovrebbe quindi riferirsi al Ministero delle Finanze anzichè al Ministero del Tesoro inquantochè non si richiederebbero nuovi stanziamenti.

In questo modo attraverso un sistema di rimborsi alle aziende industriali potrebbe essere anche più facilmente salvaguardato il principio della copertura che per Costituzione deve essere assicurata in corrispondenza ad ogni nuova apertura di spesa da parte dello Stato.

Ogni rimborso dello Stato per la ricerca alle aziende industriali essendo direttamente ancorato ad un miglioramento della produzione o della produttività dell'azienda, può in linea di principio essere messo in correlazione con una previsione di aumento nel gettito delle imposte permettendo di assicurare così la necessaria copertura che altrimenti dovrebbe venire ricercata per altre vie.

Questa seconda forma di intervento ridurrebbe inoltre al minimo l'aggravio di gestione sia per lo Stato che per l'azienda a gli Istituti Universitari e di Ricerca evitando la necessità di creare nuove strutture. L'amministrazione infatti di queste partite avverrebbe attraverso le strutture esistenti già funzionanti.

Indubbi sono i vantaggi offerti da questa seconda forma di intervento che però per realizzarsi richiede la sua traduzione in una legge che dovrebbe essere formulata, presentata e fatta approvare a cura del Ministero della Ricerca.

Questo se da un lato rispetto alla precedente forma di intervento rappresenta uno svantaggio relativo a causa dell'interval

lo di tempo indubbiamente lungo necessario affinché la legge per - corra il suo cammino fino all'approvazione, costituisce dall'altro lato quanto di meglio si possa auspicare per una definitiva e soddisfacente sistemazione al problema del finanziamento della ricerca nelle aziende industriali da parte dei pubblici poteri.

D'altra parte la prima forma di intervento permettendola stipulazione di accordi diretti tra più aziende ed il Ministero della Ricerca presenta i vantaggi di una più facile adattabilità, caratteristica molto importante per superare le eventuali difficoltà che si dovessero incontrare e di una più rapida attuabilità, ammesso che siano disponibili i fondi corrispondenti presso il Ministero della Ricerca.

In conclusione quindi considerato che nel nostro Paese co si poco è stato fatto finora a favore della ricerca, ambedue queste forme di intervento dello Stato dovrebbero essere prese in considerazione applicando la prima fino a tanto che la legge che autorizza la seconda non sia stata approvata e resa operante.

In questo modo si potrebbero utilizzare al massimo tutti i vantaggi offerti dalle due forme di intervento prospettate.

Ing. Gino MARTINOLI

Il documento di lavoro N. 3 "La partecipazione italiana agli organismi scientifici italiani" preparato per la Tavola Rotonda su "l'Italia e la cooperazione scientifica internazionale", mette in luce in modo molto chiaro ed efficace la situazione assai triste del nostro Paese nei riguardi della ricerca scientifica. In sintesi il documento precisa:

- come l'Italia aderisca e partecipi agli organismi di ricerca internazionali in misura più rilevante, relativamente agli sforzi complessivi che essa dedica alla ricerca scientifica, degli altri paesi della Comunità;
- come non si rilevi nessuna connessione fra i programmi internazionali cui il nostro paese partecipa ed una politica nazionale della ricerca, posto che sia addirittura possibile parlare dell'esistenza di una tale politica da noi; il fatto che un fenomeno analogo sia avvertibile anche in altri paesi, non è di grande consolazione, dato che per lo meno questi in gran parte fanno dei tentativi per delineare una politica nazionale, tentativi che da noi sinora sono mancati affatto.

In genere si cerca di mettere in relazione e misurare gli sforzi che un paese dedica alla ricerca scientifica sulla base delle disponibilità o dell'assegnazione di mezzi finanziari a questo scopo, e in Italia, una nostra inferiorità su questo punto viene immediatamente utilizzata per recriminare sulla nostra proverbiale povertà, oppure sulla insensibilità dei pubblici poteri di fronte ad una esigenza così palese ed a carattere prioritario. Assai meno comuni e diffuse sono invece le voci che attribuiscono l'effettiva arretratezza dell'Italia, sul piano della ricerca scientifica fondamentale ed applicata, alla povertà ed alla deficienza di uomini che vi si dedichino.

Per poco che si accenni a questi argomenti, vengono sbandierate, considerazioni di orgoglio e di prestigio nazionale in sussidio delle quali si è solleciti a rievocare le gloriose tradizioni della nostra cultura, i nomi prestigiosi di alcuni pochi nostri scienziati e pensatori di eccezione; ma pochi hanno il coraggio di riconoscere e di affermare che oggi l'importanza ed il peso della cultura italiana nel mondo è affatto trascurabile e marginale. Le eccezioni in qualche settore sono così rare che non possono avere valore significativo.

La conseguenza diretta di questo stato di cose, come accenna il documento, è che "fondi (destinati alla ricerca scientifica) che potrebbero essere utilizzati per rafforzare le strutture nazionali vengono invece destinati ad azioni internazionali".

Questi interventi vengono dettati da obblighi assunti per ra

gioni politiche non per intima, diffusa, profonda convinzione della loro utilità. Ed in realtà l'onere ed il sacrificio che essi comportano per il paese sono scarsamente avvertiti, perchè mancano all'interno prepotenti esigenze di ricercatori, non soddisfatte per far fronte ai contributi internazionali..

E' significativo al riguardo il fatto che l'Italia partecipa, di nome, al doppio delle iniziative di ricerca dei vari paesi del mondo, in tutti i rami della cultura, rispetto agli U.S.A.; questi si associano solo a quei lavori ai quali i propri studiosi danno un contributo positivo, e non solo assicurano una presenza formale. La nostra affermazione suscita ovviamente delle proteste e si presta ad apparenti facili smentite da parte di singoli ricercatori; infatti la situazione è complessa e non possiamo sbrigarcene in modo sommario con asserzioni drastiche e lapidarie.

E' noto come il C.N.R., massimo organo di ricerca scientifica, finanziato dal nostro Governo, ha un bilancio che, dai 4-5 miliardi all'inizio degli anni '60, è passato nel '65 ai 20 miliardi circa; cifra peraltro modesta ed inferiore ai 36 miliardi che nello stesso anno abbiamo devoluto, attraverso il Ministero degli Esteri, ad organismi internazionali in base ai trattati sottoscritti. Ma è forse poco noto che il C.N.R. non è mai riuscito a spendere le pur modeste cifre assegnategli e che l'incremento disposto per il '65 è dovuto in parte notevole all'accantonamento di somme non spese in precedenza.

Il fatto che le assegnazioni per la ricerca non vengano spese peraltro non dipende da palese mancanza di richiedenti; Pur in un panorama del nostro mondo della ricerca piuttosto squallido, angusto, povero di idee e provinciale, richieste di finanziamento per svolgere degli studi e delle indagini pervengono in misura non del tutto trascurabile al C.N.R.. Non si può neppure affermare che gli organi che devono giudicare della validità delle proposte siano eccessivamente severi e ciò risponde al giusto criterio di favorire la ricerca senza porle eccessive barriere, come strumento per la formazione dei ricercatori ma le difficoltà allo spendere dipendono da ostacoli di carattere sostanzialmente amministrativo e vertono su due punti fondamentali, entrambi legati a disposizioni di natura legislativa:

- da una parte il C.N.R. è sottoposto alle norme della contabilità generale dello Stato, che prescrivono che ogni spesa sia preventivamente autorizzata dalla Corte dei Conti; questa entra nel merito, anche ove non ne ha la competenza, di ogni voce e pertanto determina remore e lungaggini incompatibili con un'attività di studio e di ricerca, che deve essere fondata soprattutto sull'agilità, sulla flessibilità dei programmi, su una certa dose di rischio, sulla reciproca fiducia;
- dall'altra i fondi del C.N.R. non possono essere devoluti come compensi a professori ed assistenti di ruolo delle Università, altro che in misura irrisoria; dato che la maggior parte dei ricercatori in Italia appartiene a tale istituto,

questi, che pur possono ricevere dei compensi per le prestazioni fornite durante il loro tempo libero (quello cioè che resta dopo aver assolto l'obbligo dell'insegnamento) ad enti e persone private, saranno evidentemente disincentivati dal dedicarsi ad attività di ricerca per il C.N.R..

Questi due punti, contro i quali vanamente cozzano uomini politici e scienziati, costituiscono i veri effettivi ostacoli a che si sviluppi la ricerca scientifica nel nostro paese; infatti essi, da una parte mortificano gli sforzi di quei pochi che pur vorrebbero dedicarsi, dall'altra tendono a scoraggiare i giovani che, all'inizio di carriera, sarebbero pur attratti da un tipo di lavoro che sotto altri climi ed in altre condizioni appare prestigioso e affascinante.

E' doveroso peraltro attirare l'attenzione su un altro aspetto del problema. L'importanza che da qualche tempo comincia ad essere data alla ricerca scientifica, l'efficacia che essa dimostra di avere sullo sviluppo economico produttivo, il carattere che ha assunto, e che le è stato largamente riconosciuto, di vero e proprio investimento, hanno sensibilizzato e impressionato l'opinione pubblica. Specialmente nel campo industriale, imprenditori e dirigenti, sembrano aver compreso e realizzato i vantaggi che essi ne possono ritrarre su un piano concreto. E' curioso rilevare, come questo fatto, che pur dovrebbe apparire positivo e premessa per l'assegnazione di uomini, di mezzi, di denari, ai laboratori di ricerca applicata nelle aziende industriali, ha fatto invece registrare una battuta d'arresto, se non una regressione, allo sviluppo della ricerca applicata. In passato essa veniva infatti perseguita in silenzio, quasi clandestinamente, secondo indirizzi scelti autonomamente nella compagine aziendale sotto altri nomi. Si può forse recriminare contro una tale equivoca impostazione organizzativa, ma è certo che da quando i dirigenti, specialmente gli amministrativi, hanno cominciato a prestare la loro attenzione e ad interessarsi a questo ordine di problemi, essi vi hanno cercato da una parte una redditività immediata imponendo a priori finalizzazioni precise, che non sono sempre compatibili con quel coefficiente di aleatorietà che è congenita alla ricerca, e dall'altra, hanno prescritto una serie di controlli, che per le ragioni già esposte sopra nei riguardi del C.N.R., sono incompatibili con questo tipo di attività.

La cosa è da far risalire anche alla mancanza di una solida base culturale scientifica della nostra classe dirigente, e con l'aggettivo scientifica ci riferiamo alle scienze sperimentali, nelle quali cioè sperimentazione e ricerca costituiscono gli elementi essenziali di una formazione mentale, basata sulla logica, sulla ragione, lontano da elementi emotivi, da passioni incontrollate. E' noto come la massima parte dei dirigenti amministrativi italiani ha una preparazione umanistica o giuridica, molto lontana cioè da quel tipo di atteggiamento mentale necessario per una effettiva comprensione della ricerca sperimentale, delle sue implicazioni, limiti, difficoltà, esigenze.

Nel rilevare le cause ultime e profonde di questo stato di cose, si torna sempre all'eterno problema della formazione delle nostre classi dirigenti.

Vediamo quindi chiamate a rispondere di questo stato di cose le nostre istituzioni scolastiche e prime fra queste quelle universitarie.

L'Università italiana oggi ci si presenta in veste di grande accusata, come carente nei due rami essenziali in cui essa si articola: l'insegnamento e la ricerca scientifica. Carenti l'uno e l'altra sia sul piano quantitativo che su quello qualitativo, l'Università ci appare impotente a progredire e ad evolversi sia per la mentalità dei suoi componenti sia per i mezzi di cui dispone per rinnovarsi ed aggiornarsi, sia infine come decisa volontà di uscire dall'immobilismo conservatore che la pervade e per aprirsi alle nuove esigenze del mondo moderno.

Essa è ancorata ad una concezione di formazione di élites secondo criteri prevalentemente classisti, e non trova le vie per rispondere ad una duplice urgente necessità:

- le élites, in una società organizzata in modo complesso, sono molto numerose, devono provenire da tutti i ceti sociali e devono essere fortemente differenziate come funzioni a cui adempiere;
- la formazione dei quadri superiori della società è strettamente collegata e comprende la formazione professionale propriamente detta, ma il ruolo dell'Università deve rispondere anche all'esigenza di favorire lo sviluppo di una cultura ad alto livello non strettamente finalizzata.

Per uscire dal vicolo cieco in cui si trova oggi l'Università italiana non si tratta di escogitare riforme legislative, ma occorre che si spezzi la concezione dei nostri accademici, di considerarsi una "casta eccelsa ed intoccabile" che si atteggiava compatta in difesa di una presunta supremazia di valori, di una separazione aulica che impedisce loro di integrarsi nella vita nazionale e sociale, salvo che come posizioni di predominio politico, economico e sociale cui aspirare quasi per un diritto, un privilegio acquisito.

Insegnamento e ricerca soffrono in Italia un male che affligge tutta la nostra società: la mancanza di reciproca fiducia. Ovunque predomina da noi un'atmosfera di diffidenza e di sospetto fra persone ed enti: l'amministrazione pubblica nei riguardi degli enti locali pubblici e privati, la giustizia nei riguardi degli imputati, i datori di lavoro nei confronti dei lavoratori e viceversa, il consumatore verso il produttore, l'allievo verso il docente, i coniugi fra di loro.

Una società economicamente avanzata; tesa verso le rapide

realizzazioni industriali si fonda invece sulla fiducia; fiducia che non esclude i controlli, anzi li rende parte integrante del sistema, tali da promuovere ed affiancare l'iniziativa creatrice, non deprimere e soffocare in partenza ogni slancio produttivistico.

Ci si può domandare che relazione hanno queste brevi constatazioni, del resto largamente, note, col tema di questa Tavola Rotonda. Esse vogliono solo mettere in evidenza quali sono gli ostacoli ad un inserimento e ad una partecipazione italiana effettiva agli organismi scientifici internazionali.

Sinchè essi non saranno stati rimossi e superati - e si tratta di un moto che dovrebbe venire dall'interno del sistema, non in virtù di decreti emanati dall'alto - è vano parlare di una partecipazione che non sia puramente esteriore e formale, alla vita scientifica dei paesi più progrediti del nostro.

L'accostamento, del resto, dell'Italia a Francia, Inghilterra, U.S.A., Germania, è dovuto a ragioni storiche, si basa sul ricordo di una supremazia culturale perduta da secoli. La realtà odierna ci indica che il nostro livello culturale medio è appena superiore a quello della Corea del Sud; inferiore ad Jugoslavia, Uruguay, Polonia; ci mostra ancora come l'indice di scolarità medio della nostra popolazione attiva è di 5 anni, mentre quello degli U.S.A. è di 10 anni. E' evidente che il divario non è da 1 a 2; infatti i primi 5 anni di scuola danno solo gli elementi di base della conoscenza, mentre ogni anno supplementare ha, ai fini della formazione, un valore progressivamente più elevato.

In queste condizioni non esistono rimedi sicuri ed efficaci a breve scadenza; il progressivo sviluppo della scuola, l'aumento degli anni di frequenza obbligatoria, un miglioramento qualitativo del contenuto dei programmi costituiscono fattori seri, positivi ed efficaci per cambiare a nostro favore la situazione nei prossimi decenni.

Ma come si è avvertito è fondamentale che si determini anche un cambiamento radicale nell'atteggiamento mentale della nostra classe dirigente in generale e di quella degli insegnanti in particolare. Sinchè questa categoria non avrà superato, nella certezza di una libertà democratica veramente operante, il diffuso, dilagante conformismo, incertezze metodologiche, dubbi di principio, ipocrisie nel rapporto umano, l'amore per il quieto vivere, un atavico complesso di inferiorità nei riguardi dei "potenti", siano essi datori di lavoro, sindacati, pubblici funzionari, magistrati, non si potrà parlare di un effettivo inserimento del nostro paese in una politica economica e scientifica in particolare, più vasta.

lire mille