

Comitato Nazionale per le Scienze Chimiche

Nel settore chimico della ricerca scientifica e tecnologica svolta in Italia nell'anno 1980, non si sono avuti sostanziali mutamenti rispetto all'anno precedente. Pertanto questa relazione, in alcune sue parti, riporta fatti e considerazioni già presenti in quelle corrispondenti dell'anno 1979 e degli anni immediatamente precedenti.

Non si può che ribadire la già lamentata scarsità degli apporti alla ricerca da parte del settore privato, attribuibile a diverse cause, tra cui la debolezza finanziaria delle grosse industrie chimiche, la loro negativa politica di investimenti fondata sull'acquisto di impianti a scatola chiusa e di "know-how", la non brevettabilità dei farmaci, almeno sino alla promulgazione della recente legge.

La ricerca nel settore pubblico viene portata avanti sia nelle Università che negli Organi del C.N.R., con fondi posti a disposizione sia dal Ministero della Pubblica Istruzione che dal C.N.R..

Gli istituti e laboratori alle dipendenze dei Ministeri (specialmente l'Istituto Superiore di Sanità, Laboratori delle Dogane, Stazioni Sperimentali) delle Regioni, delle Province e dei Comuni sono destinati soprattutto all'adempimento di precisi servizi e solo occasionalmente hanno modo di svolgere attività di ricerca.

Già nella relazione per l'anno 1979 si era convenientemente sottolineato che l'aumento sostanziale sia delle assegnazioni ministeriali alle Università per la ricerca, sia l'aumento della dotazione del C.N.R. costituiva un fattore molto positivo, ma che si stava aggravando la crisi del personale, dovuta alla pratica sospensione delle assunzioni nel quinquennio 1974-79 e al blocco delle borse di studio. La situazione non è affatto migliorata nel 1980, in quanto le nuove assunzioni nel C.N.R., per impedimenti formali e burocratici, inizieranno di fatto solo nei primi mesi del 1982.

Anche i nuovi Organi, di cui si disse estesamente nella relazione del 1979, e che per il settore chimico sono tutti nell'area del Mezzogiorno, pur essendo stati approvati, non sono ancora operanti e per essi la messa a regime richiederà alcuni anni.

Per il prossimo futuro le prospettive nel campo della ricerca pubblica nel settore chimico sono per certe ragioni positive e per altre invece negative. Positivo senz'altro l'avvio del Progetto "Chimica fine e secondaria", di cui si dirà più dettagliatamente in seguito, e l'approvazione del Progetto "Metallurgia", che interessa assai da vicino il settore industriale. Da considerare il fatto che la legge 382/80 sul "Riordinamento della Docenza Universitaria" indurrà un notevole numero di ricercatori C.N.R., già incaricati di insegnamento presso l'Università, a sostenere l'idoneità a professori associati. Una valutazione globale dà come ordine di grandezza che il 10-15% di tutti i ricercatori laureati potrà passare nell'Università.

Purtroppo, e qui sta il lato negativo della legge 382, questo trasferimento avverrà per una sola volta in quanto, dopo l'eliminazione della figura di incaricato, non sono previsti altri meccanismi per mezzo dei quali i ricercatori del C.N.R. possano agevolmente passare all'Università.

Il Comitato Chimico vede in questo fatto un elemento fortemente negativo per il futuro del C.N.R. e si augura che nella prossima ristrutturazione dell'Ente si studino i modi più idonei a dare ai ricercatori del C.N.R. progressione di carriera, dignità e stipendi paragonabili a quelli dell'Università. Si suggerisce a tal proposito che i ricercatori del C.N.R. che risultino vincitori di un concorso universitario, possano continuare a rimanere dipendenti del C.N.R.,

ma con un trattamento economico pari a quello dei colleghi universitari con uguale anzianità e che debbano in cambio impegnarsi a tenere ogni anno un Corso universitario, o una serie di seminari in un campo di stretta loro competenza.

Il fatto più rilevante per la ricerca scientifica nel settore chimico è stato l'avvio nell'agosto 1980 del Progetto finalizzato C.N.R. sulla "Chimica fine e secondaria".

Il progetto si avvale della partecipazione di ricercatori dell'Università e del C.N.R., oltre che di imprese industriali. Per queste ultime la partecipazione è al momento principalmente localizzata nei settori "Materiali polimerici", "Prodotti con attività biologica" e "Metodologie".

Il settore "Nuove sintesi", che concerne più temi di carattere generale e mira all'approfondimento delle conoscenze di nuove reazioni e di nuove vie sintetiche, vede al momento una partecipazione industriale più ridotta, ma che tende ad aumentare, come si è potuto verificare durante l'impostazione del programma per il 1981.

Gli organi C.N.R. che partecipano, spesso con più di un progetto di ricerca, sono 38, mentre i gruppi universitari sono 191 generalmente ciascuno con un solo progetto di ricerca.

Le Industrie ed Enti partecipanti spesso con più di un progetto di ricerca sono 33.

Per quanto sia prematuro poter esprimere una valutazione di carattere tecnico-scientifico dopo soli 5 mesi di attività, si può affermare che nel corso del 1980 si è delineata una intensa attività, anche di interscambio scientifico, cui la componente industriale ha portato un suo contributo anche tramite l'azione dei coordinatori di tematica, che spesso sono di estrazione industriale.

L'impostazione del Progetto è quella riportata nella Relazione dello scorso anno, ma si sta evolvendo verso linee più applicative che vengono man mano in luce.

Infatti è stato costituito un gruppo di consulenza industriale, composto da esperti molto qualificati che, unitamente ai direttori del Progetto e dei sottoprogetti, costituiscono una "Giunta" (denominazione informale) che si riunisce periodicamente per concordare i punti salienti della conduzione del programma.

In altri termini, per iniziativa della Direzione del Programma, si è affidato il coordinamento scientifico delle ricerche ad un gruppo di esperti altamente qualificato, e pienamente rappresentativo della "cultura chimica" italiana.

Oltre alle riunioni "formali", sono in piena attuazione contatti diretti e riunioni tra le grandi, le medie e le piccole industrie e il mondo accademico.

Fra le più significative variazioni sono state individuate una serie di "linee" orientate, di rilevante interesse.

Il criterio che è alla base di dette linee è quello di raggruppare unità operative accademiche e industriali, o di coordinare con esperti industriali una serie di unità operative, per stimolare la creazione di "centri di competenza" in settori avanzati di ricerca, propedeutici a ricerca applicata.

Così la "linea" su "sintesi di intermedi", e quella "Metodologie di supporto" ha uno scopo di approfondire nel settore dei prodotti biologicamente attivi, tutte quelle metodologie che sono indispensabili allo sviluppo dell'intero settore, quali ad esempio metodologie preparative, saggi farmacologici di supporto ecc.. La linea "Chimica fisica delle superfici" raggruppa esperti accademici ed industriali e dovrebbe costituire nel tempo un punto di forza della cultura nel settore.

La linea "Cellulosa", di rilevante importanza applicativa, riunisce competenze accademiche ed industriali in un programma coerente.

E' importante rilevare che è notevolmente aumentato il numero di operatori industriali che, direttamente con intervento nel

Programma o semplicemente con appoggio culturale esterno, danno il loro contributo e manifestano operativamente il loro interesse. Ciò significa che è in aumento il numero di universitari e ricercatori CNR che interagisce in qualche modo con gli operatori industriali.

Più precisamente, si sta ampliando il numero degli interlocutori industriali, e vengono coinvolte nelle nostre attività numerose industrie piccole e medie.

E' da rilevare che nelle fasi che hanno preceduto la partenza del Programma, la presenza industriale proveniva soprattutto dalla grande industria. A questa, si aggiunge ora quella delle piccole e medie industrie che si ritiene indispensabile alla buona riuscita del progetto.

Sono stati individuati alcuni settori nei quali il nostro Paese è carente sul piano tecnico, e per i quali viene incoraggiata una attività di formazione nell'ambito del Progetto. Ad esempio, nel settore della tecnologia farmaceutica si lamenta la carenza di esperti: è in embrione una iniziativa volta alla formazione di tecnici in questo settore.

Quello delle nuove leve è un punto cardine per lo sviluppo di qualsiasi tipo di ricerca, e quindi anche per le ricerche finalizzate.

E' già stata avanzata dal Direttore del Progetto finalizzato una precisa proposta al C.N.R., proposta che verrà presentata al nuovo Ministro.

E' appena il caso di rilevare che il problema dei borsisti non è un problema di mezzi, e che la sua soluzione implica - purtroppo - decisioni politiche esterne al Programma finalizzato.

Infatti un elemento negativo che rischia di incidere pesantemente sullo sviluppo del piano è costituito dalla mancata assegnazione di borsisti da parte del C.N.R.. E' ben vero che un limitato numero di borse è stato ottenuto, attraverso la tenace opera della

direzione del piano, in diverse maniere, in particolare da industrie, attraverso l'Aschimici, da Enti locali come la Regione Siciliana e in fine con il distacco di alcune borse nell'ambito delle 640 assegnate in base alla legge sull'occupazione giovanile al Comitato di Biologia e Medicina.

Va ribadito che i giovani che in ben altro numero e con ben altro spirito potrebbero essere inseriti nel Progetto finalizzato di Chimica fine e secondaria, costituirebbero il vivaio di nuove forze da immettere nell'industria chimica italiana.

Anche in questo momento particolarmente difficile per la nostra economia, le richieste di laureati da parte dell'industria chimica sono tali da superare spesso la disponibilità di neolaureati.

Il successo del piano chimico non è soltanto legato al coordinamento e al giusto indirizzo delle linee di ricerca ma anche e soprattutto ad un adeguato numero di ricercatori impegnati.

- Chimica inorganica

Questo è uno dei campi più attivi della ricerca chimica italiana dal momento che circa un centinaio di gruppi nell'Università e in organi C.N.R. operano in questo settore.

Lo spettro dei temi di ricerca è molto ampio ed articolato poichè si va sempre più intensificando l'apporto dei gruppi di ricerca di estrazione inorganica a ricerche pluridisciplinari, in quanto le conoscenze di base acquisite in questi ultimi decenni sulla chimica degli elementi di transizione, sulla loro reattività in relazione alla loro stereochimica e stato di ossidazione, sono risultate di notevole supporto per le indagini sui sistemi complessi in campo biologico, catalitico e chimico-fisico.

Numerosi gruppi di ricerca inorganici contribuiscono in modo determinante allo svolgimento del Progetto finalizzato "Chimica fine e secondaria", sia nel settore riguardante i "Nuovi metodi di sin-

tesi di composti organici", ove si cerca di utilizzare composti inorganici per l'attivazione di molecole semplici e il loro inserimento su substrati organici, sia nel settore dei "Prodotti con attività biologica" ove vengono studiati meccanismi enzimatici e azione di nuovi farmaci sulla base di quanto noto su composti inorganici.

Notevoli applicazioni nel campo della catalisi eterogenea ed omogenea si stanno realizzando con l'utilizzazione dei numerosi risultati ottenuti in questo ultimo decennio nel settore degli ossidi metallici misti, dei metalli supportati su ossidi, dei clusters e dei composti a basso stato di ossidazione come pure di silicati del tipo zeoliti sintetiche o simili ad elevata acidità. Un notevole sforzo si sta anche compiendo nella caratterizzazione di catalizzatori polifunzionali (bi- o polimetallici) e nello studio del loro meccanismo di azione catalitico, nonché sulla eterogeneizzazione di catalizzato omogenei.

Molto attivi ancora sono gli studi di sintesi di nuovi composti di coordinazione e di caratterizzazione strutturale, stereochimica, spettroscopica e magnetica dei numerosissimi composti inorganici che non rimarranno fine a se stessi, ma di spunto notevole per le future ricerche finalizzate.

Si deve osservare che ancora limitate sono le indagini miranti all'accumulo delle varie forme di energia mediante reazioni chimiche, anche se un certo incremento rispetto al passato è stato registrato nel 1980.

Un organo C.N.R. ha già cominciato ad operare in questo importante settore e numerose altre iniziative stanno sorgendo in varie Università sia nel settore fotochimico che dei composti inorganici cosiddetti drogati.

Nel campo della radiochimica e chimica nucleare l'attività prevalente ha riguardato la caratterizzazione strutturale e chimica di nuovi composti dell'uranio e di altri elementi radioattivi con

l'intento di conoscere il loro comportamento in presenza di sostanze complessanti; con l'utilizzazione di isotopi radioattivi è stato possibile inoltre chiarire una serie di meccanismi di reazioni chimiche nonchè di localizzare alcuni metaboliti in organismi viventi.

- Chimica analitica

Lo sforzo maggiore registrato in questo settore è stata la messa a punto di tecniche sempre più sofisticate per la rivelazione e determinazione di ioni o composti in tracce e per la definizione delle specie chimiche in cui essi si trovano su matrici reali, esigenza sempre più sentita nei più svariati campi della vita produttiva e sociale, da quello industriale a quello biologico, ambientale, alimentare e geochimico.

Notevoli risultati sono stati ottenuti con le tecniche microcalorimetriche, spettrofotometriche ed elettroanalitiche e nell'uso di elaboratori in linea.

Anche nel settore chimico-clinico sono da registrare nuove e più sofisticate metodiche di analisi che vedono i chimici in prima linea soprattutto con lo studio di nuovi elettrodi selettivi adatti alla determinazione di composti organici di interesse biologico.

Le tecniche cromatografiche e soprattutto quelle gascromatografiche vanno sempre più perfezionandosi e sono quelle più affermate per la separazione di miscele di composti tra loro simili, da quelli di interesse petrolchimico a quelli di interesse alimentare o degli inquinanti atmosferici.

Le metodiche termoanalitiche che vanno sempre più sofisticandosi hanno ampliato i loro campi di applicazione che non si limitano più a studiare composti inorganici semplici o complessi, ma investono anche settori biologici o lo studio di reazioni catalizzate da enzimi o ossidi misti.

Lo studio termodinamico di equilibri in soluzioni acquose e non acquose ha riscosso ancora un notevole interesse, portando a risultati più che apprezzabili.

Notevole attenzione è attualmente dedicata alla chemiometria con particolare riferimento all'elaborazione statistica di dati analitici, che nel settore dell'analisi di tracce in matrici reali sta portando a risultati interessanti.

- Elettrochimica

Un gruppo che si occupa degli elettroliti solidi e dei problemi ad essi connessi, molto attivo e ben coordinato, ha avuto un forte impegno nello studio di generatori elettrochimici non convenzionali, nella ricerca di base sulla conversione elettrochimica e fotoelettrochimica dell'energia e nell'accumulazione dell'energia elettrica.

Nello studio elettrochimico delle interfasi, si sono continuate con successo ricerche di avanguardia sulle proprietà dell'interfase elettrodo-elettrolita, con particolare riferimento ai fenomeni di adsorbimento del soluto e del solvente e alle possibili interazioni tra i vari tipi di molecole adsorbite. La ricerca elettrochimica è molto attiva nel campo della elettro-catalisi, nella quale la natura del metallo e l'adsorbimento dei prodotti intermedi assumono ruolo essenziale. In questi settori sono state studiate essenzialmente le reazioni di sviluppo dell'ossigeno e dell'idrogeno, per la loro applicazione alla ricerca fondamentale e a quella tecnologica.

La corrosione e protezione dei materiali è un punto di forza nel campo delle ricerche finalizzate dell'elettrochimica italiana e impegna, in Italia, vari gruppi di ricerca.

Questa attività di ricerca ha interessato vari tipi di corrosione (atmosferica, marina, nelle centrali termiche e nucleari) e studiato i più svariati materiali (acciai comuni, leganti inossidabili, leghe di titanio etc.), e ha trovato sempre eco favorevole in campo internazionale. Un argomento spiccatamente di avanguardia per i suoi aspetti teorici e interdisciplinari (elettrochimica-meccanica-metallurgia), e per la sua incidenza in campo applicativo, è lo studio della corrosione dei metalli sotto sforzo: questo argomento ha trovato notevole attenzione tra i "corrosionisti elettrochimici" italiani. Significativi risultati vengono ottenuti in campo dell'elettrochimica preparativa che costituisce una notevole metodologia, sia per la ricerca di base, sia per quella finalizzata.

L'applicazione delle metodologie elettrochimiche ha consentito lo sviluppo dello studio della chimica dei solventi non acquosi e si ritiene che un serio impegno di ricerca possa determinare un approfondimento delle conoscenze in grado di portare un notevole contributo alla messa a punto di tecnologie elettro-analitiche di elevata potenzialità.

Concludendo si può affermare che l'elettrochimica italiana ha mostrato una notevole vitalità ed è ben inserita nel contesto internazionale sia per il livello sia per l'originalità della ricerca, purtuttavia si ritiene opportuno che venga effettuato un maggior sforzo di ricerca sulla problematica del potenziale interliquido allo scopo di perfezionare l'impiego di particolari tecniche elettro-analitiche. Analogamente va incentivata la ricerca nel settore della elettrochimica industriale.

- Strutturistica chimica

In questo settore di ricerca è ancora corrisposto un notevole impegno finanziario da parte del C.N.R. per il potenziamento e l'ammodernamento di attrezzature di diffrazione ai raggi X sia nei

suoi due Organi (Roma e Parma), che si dedicano esclusivamente a questa disciplina, sia in altri Organi e Gruppi di ricerca universitari dove esistono consistenti reparti di Strutturistica chimica diffrattometrica.

I risultati scientifici raggiunti sono stati molto soddisfacenti come sta a dimostrare l'elevato numero di nuove strutture molecolari e cristalline risolte nei più svariati settori della chimica come per esempio nella chimica di coordinazione, nella metallorganica, nella chimica organica, farmaceutica e delle sostanze naturali.

Accanto a questi studi specifici di base si collocano, anche se in modo quantitativamente non ancora soddisfacente, altre ricerche e metodiche di carattere strutturale come, ad esempio, la diffusione dei raggi X a basso angolo nello studio microstrutturale di materiali, l'analisi del disordine reticolare, l'analisi della distribuzione atomica radiale in sostanze liquide ed amorfe, l'EXAFS su fasi altamente disperse. Tali studi hanno richiesto un costante affinamento metodologico e teorico-interpretativo.

Sono continuati i già segnalati sviluppi teorici nei metodi diretti per la risoluzione del problema della fase nei fattori di struttura, nell'analisi conformazionale di composti macromolecolari, nello studio di sistemi micellari, nella stesura e perfezionamento di nuovi programmi di calcolo.

- Spettroscopia molecolare e chimica teorica

Continua l'intensa attività di ricerca in questi due settori grazie ai cospicui finanziamenti che il C.N.R. ha messo a disposizione dei propri ricercatori e di quelli dell'Università.

Ne hanno tratto maggiori vantaggi quelle tecniche più moderne che richiedono sempre più sofisticate apparecchiature spettroscopiche. In particolare la spettroscopia a due fotoni, che permette di

studiare transizioni elettroniche altrimenti proibite nella normale spettroscopia a singolo fotone, si avvale della enorme potenza fornita dalla radiazione laser nel visibile e nel vicino ultravioletto. Analoghe esperienze sono in via di realizzazione nella regione infrarossa dove transizioni vibrorotazionali vengono analizzate mediante tecniche a due fotoni IR-RF e IR-MW. Entro l'anno corrente diventeranno operativi tre nuovi interferometri per l'analisi degli spettri infrarossi che daranno nuovo impulso al lavoro scientifico in questo settore.

La grande risoluzione, l'alta velocità di acquisizione dell'informazione e la possibilità della manipolazione dei dati sperimentali mediante l'uso dei calcolatori in linea sono le caratteristiche principali di questa strumentazione.

Grandi progressi si sono avuti anche nell'uso dei laser per lo studio di decadimenti di stati eccitati. Grazie all'estrema coerenza temporale dei laser e all'uso di apparecchiature elettroniche veloci le tecniche al nanosecondo stanno diventando di uso corrente. Si intensificano anche gli studi degli stati superficiali della materia mediante tecniche diverse (PES, Auger LEED, ecc.) volti a chiarire in particolare l'attività catalitica di alcune sostanze.

Nel campo della risonanza di spin elettronico continuano con buoni risultati esperienze di ENDOR (Electron Nucleus Double Resonance).

Per ciò che riguarda la "Chimica teorica" l'attività dei ricercatori italiani è varia e complessa. Piccoli gruppi lavorano con notevoli risultati in molte Università italiane. I gruppi più numerosi si trovano a Pisa presso un Istituto e a Milano presso un Centro del C.N.R.. Molte delle ricerche attivate presso l'Istituto di Chimica Quantistica di Pisa riguardano lo studio di stati elettronici eccitati, oppure di stati vibrazionalmente eccitati in presenza di campi elettromagnetici intensi in molecole di piccole dimensioni.

Un altro filone riguarda lo studio quantomeccanico di molecole di medie dimensioni ed in particolare la loro struttura elettronica, le interazioni molecolari e la loro reattività chimica.

In conclusione si può dire che i ricercatori italiani in questi settori mostrano una notevole attività testimoniata dal grande numero di pubblicazioni e dalla numerosa e attiva presenza in tutti i congressi nazionali ed internazionali.

- Chimica organica

L'attività in questo settore viene svolta da 3 Istituti e 11 Centri C.N.R. ai quali andranno aggiunti 1 Istituto e 1 Centro, rispettivamente a Catania e a Bari, di nuova istituzione, la cui attività inizierà nel 1981. Inoltre il Comitato ha finanziato, al di fuori degli organi, svariati gruppi di ricerca universitari mediante contratti e contributi.

Le linee di ricerca generali seguite sono quelle già indicate nelle precedenti relazioni e cioè la chimica organica di sintesi, la chimica organica fisica e la chimica delle sostanze organiche naturali.

Nel campo della chimica organica di sintesi si sviluppa progressivamente l'interesse allo studio di nuove metodologie in aggiunta ai temi classici, fra cui in particolare la sintesi di composti eterociclici.

Nel campo della chimica organica fisica, proseguono ad un livello sempre molto elevato ricerche rivolte allo studio di meccanismi di reazione alla stereochimica e all'analisi conformazionale, metodi spettroscopici, metodi teorici, ecc. .

Lo studio di metodologie innovative comprende fra l'altro l'applicazione dei sistemi superacidi e superbasici, la catalisi per trasferimento di fase e la catalisi micellare, l'immobilizzazione di catalizzatori e di reattivi in genere, l'impiego di complessi organo metallici, di reazioni radicaliche, di catalisi enzimatica nelle

sintesi organiche, nonché la preparazione di nuovi cristalli liquidi, ecc..

Si ha un crescente interesse per studi in campi interdisciplinari, ad esempio di problemi di sintesi, l'applicazione di indagini spettroscopiche a problemi bio-medici, ecc..

- Chimica del farmaco e dei prodotti biologicamente attivi

L'esame delle attività svolte nel 1980 nel campo della Chimica del farmaco e dei prodotti biologicamente attivi, permette di rilevare come la ricerca abbia mostrato un marcato orientamento verso alcune particolari tematiche tra le quali possono essere segnalate quelle riguardanti i meccanismi d'azione dei farmaci, gli enzimi ed i polipeptidi, la farmacosintesi e la biofarmaceutica.

Ad esempio nel settore della chimica farmaceutica generale degne di rilievo le indagini sui ricettori alfa e beta-adrenergici e su quelli colinergici, che, attraverso la sintesi di nuovi composti e lo studio delle correlazioni tra proprietà strutturali ed elettroniche ed attività biologica hanno permesso di acquisire nuove informazioni sulla natura delle interazioni ricettore-agonista e nuovi dati sulla struttura dei siti ricettoriali attivi.

Interessanti progressi sono da registrare nelle ricerche su nuovi enzimi e nello sviluppo di metodi per modificare, stabilizzare ed immobilizzare sistemi enzimatici con l'obiettivo di applicazioni in campo analitico e biomedico. Nel settore dei polipeptidi l'attività è stata prevalentemente indirizzata alla realizzazione di metodologie di sintesi e semisintesi, allo studio dei meccanismi di inibizione di enzimi da parte di polipeptidi sintetici ed all'isolamento e caratterizzazione di biopolimeri dotati di attività biologica specifica.

Per quanto riguarda la Chimica farmaceutica di sintesi un lavoro notevole è in corso di svolgimento per acquisire le conoscen-

ze di base e l'esperienza sperimentale necessaria all'elaborazione di nuove metodologie idonee alla produzione di strutture molecolari complesse, sul modello di composti naturali dotati di attività biologica, ed alla soluzione di problemi di stereospecificità dei processi di preparazione. Molto intensa anche l'attività dedicata alla sintesi di composti inquadrabili in classi di attività farmacologica specifica, come ad esempio antiblastici, antifungini, antivirali, antibatterici, psicotropi, etc..

Infine nel settore della biofarmaceutica vanno menzionate le ricerche indirizzate allo studio delle proprietà chimico-fisiche di sostanze attive, di accipienti e di formulazioni farmaceutiche e delle relazioni tra queste proprietà e biodisponibilità e risposta terapeutica. Sono da ricordare anche gli studi relativi alla messa a punto di sistemi di rilascio di principi attivi, idonei a realizzare la protrazione o il controllo dell'intensità dell'azione biologica.

- Fondamenti chimici e chimico-fisici delle tecnologie. Chimica fisica dello stato solido

I principali risultati conseguiti nelle attività collegate a tale settore sono stati raggiunti mediante valide ricerche espletate tanto presso Organi propri del C.N.R., quanto presso istituzioni universitarie, ove operano gruppi di studiosi. Tali risultati riguardano molteplici aspetti sia di ricerca di base, che di ricerca orientata, armonicamente fusi secondo direttrici assai spesso parallele. Le problematiche affrontate vanno infatti dallo studio delle proprietà di trasporto dei plasmi, a quello delle proprietà termodinamiche di composti inorganici ed organici; dallo studio dei processi di combustione rivolto all'avanzamento di conoscenze sulla produzione di composti di rilevante interesse per l'industria chimica, alla caratterizzazione ed ottimizzazione di celle solari, dallo studio

del comportamento di catalizzatori, alla caratterizzazione di parametri termodinamici e cinetici relativi a processi di rilevante interesse industriale.

Tali ricerche che costituiscono proseguimento ed ampliamento secondo nuove direttrici di quelle iniziate con successo negli ultimi anni, hanno registrato particolare vivacità, anche a seguito dell'inserimento coordinato di alcune tematiche nei progetti finalizzati attualmente in attività, segnatamente: Energetica e Chimica fine e secondaria.

Interessanti sono pure i risultati dei settori che si occupano più strettamente di tematiche ingegneristiche, quali: la reattoristica chimica, la modellistica matematica, l'ingegneria dei materiali, nel quale settore un promettente avvio sembra l'apertura del Progetto finalizzato "Metallurgia".

Con riferimento al settore "materialistico" non mancano neppure validi risultati riguardanti la decomposizione termica dei solidi ed i fenomeni superficiali, i meccanismi di corrosione di metalli e leghe, le relazioni fra struttura e proprietà dei leganti idraulici, i fenomeni di degradazione dei materiali non metallici, il controllo dei materiali, la definizione dei diagrammi di stato e lo studio delle relazioni fra fasi in sistemi che interessano la produzione di nuovi materiali, sia in vista della stabilità strutturale, sia della refrattarietà, sia del miglioramento delle proprietà elettriche.

Se tali risultati devono indubbiamente ritenersi soddisfacenti, non va taciuta l'esistenza di settori di vitale interesse per il Paese che risultano non adeguatamente coltivati, a fronte di non poche sovrapposizioni di tematiche coltivate in più punti e tuttora scarsamente coordinate.

Con riferimento alle direttive che si sono adottate, la più significativa appare appunto una seria programmazione cui da tempo si è posto mano, mirante soprattutto a provvedere di adeguate assegnazioni di mezzi finanziari, di personale e di apparecchiature quelle attività che conducono una ricerca di particolare livello.

Sempre in tema di programmazione per l'immediato, si segna la ulteriormente l'opportunità di potenziare con adeguate iniziative le ricerche nel settore dei materiali non metallici, nel quale esistono già forze di rilievo, meritevoli di proficuo inquadramento.

- Macromolecole

Le attività di ricerca nel settore delle macromolecole vantano in Italia ormai una tradizione in campo internazionale assicurata dai numerosi ricercatori che operano presso l'Università ed i diversi organi propri del C.N.R..

Con l'avvio del Progetto finalizzato "Chimica fine e secondaria", di cui uno dei settori portanti concerne un ampio programma di ricerche nel campo dei materiali polimerici, si può prevedere che l'attività nel settore delle macromolecole subirà un notevole impulso sia nell'anno in corso che nei prossimi.

Le ricerche più interessanti sono rivolte allo studio dei nuovi materiali per impieghi speciali, a quello di alcune proprietà di polimeri già di largo impiego, allo scopo di ottenerne, tramite additivazioni, miscele o comunque opportune modifiche, materiali a più alto contenuto tecnologico e più alto valore aggiunto.

Particolare attenzione è stata dedicata ai problemi reologici connessi con la lavorazione delle materie plastiche allo scopo di conferire particolari proprietà tramite modifiche nei processi di lavorazione e di ottenimento dei manufatti.

In linea con queste scelte sta entrando in attività un nuovo Istituto del C.N.R. in Sicilia e alcune convenzioni sono state proposte alla Cassa del Mezzogiorno per il suo intervento straordinario a favore dello sviluppo di attività di ricerche nel Mezzogiorno.

Le ricerche più significative possono essere raggruppate in tre grossi filoni:

- A) Studi su struttura, proprietà e applicazioni di materie plastiche e loro miscele, materiali compositi e fibre allo scopo di individuare i trattamenti necessari per realizzare materiali con proprietà fisico-meccaniche speciali.
- B) Studi sui meccanismi di degradazione e combustione dei polimeri allo scopo di individuare i trattamenti necessari per realizzare materiali non infiammabili, a stabilità controllata e valutare la possibilità di ricupero dei monomeri dai materiali di scarto.
- C) Studi sulla catalisi di polimerizzazione con particolare riferimento ad una migliore comprensione del meccanismo d'azione dei catalizzatori Ziegler-Natta; studi sulle caratteristiche di nuovi materiali polimerici, ottenuti per lo più tramite funzionalizzazione di prodotti già noti, dotati di particolari proprietà chimiche fisiche da impiegarsi con agenti complessanti, supporti per catalizzatori, veicoli per cessione controllata di farmaci o supporti per vernici fotoreticolabili o a basso contenuto di solventi.

Comitato Nazionale per le Scienze Biologiche e Mediche

1.0 PREMESSE

Le relazioni precedenti hanno già fornito consistenti elementi di valutazione e di giudizio sullo stato e sulle prospettive della ricerca biologica e medica italiana. In particolare sono già stati analizzati sia la consistenza e la produttività del personale di ricerca che la situazione degli istituti scientifici del CNR, dell'Università e di altri enti pubblici e privati. Poichè i dati strutturali sull'attività di ricerca non hanno subito variazioni sostanziali nel breve arco di un anno, si rimanda il lettore interessato a questi elementi alle relazioni precedenti e, in particolare, alla relazione per il 1979/80. La presente relazione ponendosi oltre il termine del mandato del Comitato 1976/1980 è, in effetti, da considerarsi quale appendice della relazione 1979/1980 nella quale già era stata fornita un'ampia analisi dei dati di maggior rilievo per l'attività di ricerca biomedica nel paese nel periodo 1976-1980. Ad integrazione di tale relazione verranno qui discussi i seguenti punti: (1) aggiornamenti al 1980/81 dei dati inerenti il finanziamento della ricerca biologica e medica nel paese, (2) prospettive per la ricerca biologica e medica italiana, particolarmente per quanto concerne l'applicazione della legge di riforma universitaria e della legge di riforma sanitaria, (3) analisi della produttività scientifica del settore biologia e medicina nel contesto internazionale e (4) i nuovi progetti finalizzati del gruppo "Salute dell'uomo".

2.0 DATI INERENTI AL FINANZIAMENTO DELLA RICERCA BIOLOGICA E MEDICA
NEL PAESE

2.1 I finanziamenti del CNR nel 1981 per la ricerca biologica e medica

La Tabella I indica i finanziamenti da parte del CNR, nel periodo 1977-1981, per il finanziamento dell'attività di ricerca del settore biologico e medico. E' opportuno qui rilevare che, oltre ai finanziamenti indicati nella Tabella I, il CNR investe altri fondi rilevanti per l'acquisizione e il mantenimento di immobili da destinare ad attività di ricerca, per il pagamento degli stipendi al personale CNR, per la gestione amministrativa e per altre spese attinenti all'attività di ricerca. Su gran parte di questi finanziamenti il Comitato non esplica la sua attività di consulenza e pertanto di essi non verrà discusso nella presente relazione. L'entità complessiva di questi fondi può essere comunque desunta dai dati riportati nella relazione generale sulla ricerca di cui la presente relazione fa parte.

TABELLA I. Fondi per il finanziamento dell'attività di ricerca biomedica da parte del CNR nel periodo 1977-1981 (in miliardi di lire).

	1977	1978	1979	1980	1981
Bilancio del Comitato Biol. e Med.	4,8	9,3	11,4	11,6	15,2
Progetto finalizzato "Salute dell'uomo"	4,9	5,4	10,7	11,7	12,8*
Collaborazioni internazionali	0,3	0,7	1,3	1,4	1,6
Totali	10,0	15,4	23,4	24,7	29,6

* Di cui 3,98 per il PF "Medicina preventiva", 1,20 per il PF "Virus", 0,99 per il PF "Biologia della riproduzione", 0,4 per il PF "Tecnologie biomediche" e 6,23 per il PF "Controllo della crescita neoplastica".

LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

La Tabella II riassume la destinazione dei fondi per il settore biologico e medico, così come proposto dal Comitato Biologia e Medicina.

TABELLA II. Bilancio 1978-1981 per i fondi a disposizione del Comitato Nazionale per le Scienze Biologiche e Mediche del CNR (in miliardi di lire).

	1978	1979	1980	1981
- Organi CNR				
Apparecchiature	1,45	2,23	2,10	3,82
Funzionamento	3,21	3,93	3,79	4,69
Missioni	-	-	0,37	0,55
	<u>4,66</u>	<u>6,16</u>	<u>6,26</u>	<u>9,06</u>
- Contratti di ricerca				
Apparecchiature	1,00	-	-	0,1
Funzionamento	2,00	-	-	0,1
	<u>3,00</u>			<u>0,2</u>
- Contributi di ricerca				
Contributi liberi	0,82	0,81	0,68	0,23
"Gruppi di ricerca"	-	2,93	3,56	4,88
		<u>3,74</u>	<u>4,24</u>	<u>5,11</u>
- Altri interventi	0,30	0,40	0,56	0,70
- Borse di studio (solo rinnovi)	0,50	0,32	0,60	0,23
- Contratti di collaborazione internazionale	0,69	1,30	1,37	1,56

I dati riportati nelle Tabelle I e II forniscono lo spunto per alcune considerazioni. In linea generale quasi tutti gli incrementi registrati nel 1981 risultano solamente apparenti, se si tiene conto della svalutazione che notoriamente incide sulle attività di ricerca in misura maggiore rispetto ad altre attività industriali od economiche. Il solo settore che registra un incremento reale, anche se misurato, risulta essere il settore "Organi di ricerca del CNR" che registra un incremento di circa il 30%. Si rileva anche che, per quanto riguarda gli organi propri (e.g. Istituti) del CNR, la maggior parte delle spese inerenti ai servizi generali di tali organi sono stati posti a carico di altri capitoli di bilancio. Ciò vale, ad esempio, per i servizi di mensa e di calcolo; inoltre è da considerare che il settore organi propri della biologia e medicina ha registrato negli ultimi due anni consistenti incrementi di bilancio per l'assegnazione di grandi apparecchiature scientifiche di interesse nazionale di cui verrà in seguito dettagliatamente riferito. La Tabella III fornisce un rendiconto analitico dei finanziamenti in conto contributi di ricerca riportati sinteticamente in Tabella II. Si noti che la preferenza data del Comitato all'utilizzo di contributi anzichè di contratti di ricerca è dovuta essenzialmente a fatti tecnici essendo previsti tempi amministrativi molto più brevi per la concessione di contributi. Il contributo di ricerca inoltre permette al ricercatore di poter ripartire a seconda delle esigenze della attività di ricerca i fondi assegnati dal CNR tra acquisto di apparecchiature scientifiche e spese di funzionamento.

In fase di progressiva chiusura risultano quattro progetti finalizzati, la cui attività, tranne alcuni sottoprogetti, terminerà entro il 1981. Procede invece secondo quanto previsto il PF "Crescita neoplastica".

2.2 Grandi apparecchiature scientifiche

Di grande interesse, in senso generale per lo sviluppo della ricerca biologica e medica nel paese e, in particolare per l'attività del settore "Organi propri del CNR" è risultata anche per il 1980 l'iniziativa che il CNR ha sviluppato nel settore delle grandi apparecchiature scientifiche. E' bene sottolineare che i nuovi meccanismi di finanziamento per la ricerca biologica e medica da parte del Ministero per la Pubblica Istruzione e da parte del Ministero della Sanità probabilmente renderanno molto difficile nel prossimo futuro l'acquisto di grandi apparecchiature scientifiche di interesse nazionale. Di ciò verrà in seguito riferito.

Pertanto ancora più meritevole risulta l'azione positiva del CNR per l'acquisizione di tali apparecchiature. Una grande apparecchiatura scientifica di interesse nazionale richiede non solamente lo stanziamento di fondi per il suo acquisto, ma anche una attenta politica di assegnazione di personale per la sua gestione, nonché considerevoli investimenti di natura edilizia. Solo il CNR sembra attualmente in grado di sviluppare azioni coordinate in tal senso.

Nel settore delle grandi apparecchiature di interesse biomedico il CNR ha sviluppato quest'anno le seguenti iniziative: 1) sono state completati gli stanziamenti per l'acquisto del ciclotrone di Milano, che verrà gestito dal gruppo "Ciclotrone" dell'Istituto di Fisica dell'Università di Milano, afferente al Comitato di Scienze Fisiche del CNR. A tale gruppo di ricerca è stato anche affidato da parte dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare la costruzione di un ciclotrone superconduttore. Il ciclotrone per usi medici verrà specializzato nella produzione di radioisotopi quali Iodio 123, Rubidio 81, Kripto 81m ed altri tutt'ora non disponibili in Italia. Con questo

programma sarà, tra l'altro, possibile sostituire lo Iodio 131 (vita media di 8 giorni) con Iodio 123 (vita media 13 ore) in tutti i composti radioiodati attualmente utilizzati in Italia (ioduro, hippuran, hypaque, iodocolesterolo, fibrinogeno ecc.). La data prevista per l'inizio dell'attività del ciclotrone per usi medici a Milano è il 1983.

2) E' stato provveduto all'acquisto di un miniciclotrone da installarsi a Pisa presso l'Istituto di Fisiologia Clinica del CNR ed è stato provveduto a finanziare una prima trince per l'acquisto di un tomografo a positroni, così da completare questa iniziativa nel 1982.

3) E' stato completato anche l'acquisto del tomografo a positroni di Napoli che pure dovrebbe entrare in attività nel 1982. Le tre apparecchiature sopra menzionate si specializzeranno (a) l'installazione di Milano nella produzione di isotopi a vita media breve per uso diagnostico generale, (b) l'installazione di Pisa nello studio della funzionalità degli apparati cardiovascolari e polmonari e (c) l'installazione di Napoli nello studio della distribuzione regionale del flusso ematico e del metabolismo regionale cerebrale.

L'assegnazione di grandi attrezzature di ricerca agli organi CNR del settore biologico e medico è stata quest'anno completata dall'assegnazione di (1) 2 "cell sorters" rispettivamente assegnati al Centro di studio sulle infrastrutture cellulari di Milano e all'Istituto per la tipizzazione cellulare dell'Aquila; (2) di uno spettrometro per lo studio dell'Electron Spin Resonance al Centro studio dei mitocondri di Bari; (3) di un microscopio elettronico di caratteristiche avanzate all'Istituto per la citomorfologia normale e patologica di Chieti e (4) di un spettrometro per lo studio della "Nuclear Magnetic Resonance in vivo" al Centro per la fisiologia del lavoro muscolare di Milano. E' previsto che tutte queste attrezzature siano pienamente operative entro il 1982.

Presso il Centro per la fisiologia del lavoro muscolare di Milano è anche in fase di collaudo definitivo l'NMR a 600 megahertz per lo studio della risonanza magnetica da utilizzarsi nello studio di proteine, enzimi e componenti cellulari. Tale spettrometro entrerà in funzione sul finire del 1981. E' stato pure messo in funzione un "cell sorter" assegnato con fondi ordinari di Comitato all'Istituto dei Tumori di Milano.

Sono in corso presso l'Istituto di Fisiologia Clinica di Pisa studi e sviluppi per l'applicazione della tecnica di "NMR imaging" nell'uomo attraverso l'acquisto di un magnete "wide bore" e lo sviluppo di idoneo software applicativo ed un progetto cooperativo in collaborazione con il Laboratoire Electronique et Technologie de l'Information di Grenoble orientato alla realizzazione di un tomografo cardiaco a raggi X con tempo di scansione di 50 millisecondi e risoluzione spaziale di 2 mm.

2.3 I gruppi di ricerca del CNR

Sono stati definitivamente approvati dagli organi direttivi del CNR nel luglio 1981 i gruppi di ricerca riportati in Tabella III. Le cifre fornite nella stessa tabella si riferiscono ai finanziamenti CNR 1979-1981 per tali gruppi di ricerca (in milioni di lire). Le precedenti relazioni hanno delineato le linee direttive adottate dal Comitato per la costituzione di tali Gruppi di ricerca e per l'identificazione delle loro unità operative. In particolare la relazione 1979/80 ha fornito un'ampia analisi della produttività scientifica di tale gruppi. In accordo con le scelte adottate dal Comitato il 95% delle disponibilità finanziarie dell'intero settore "Contratti e contributi" (vedi Tabella II) risulta ora destinato al finanziamento dell'attività dei Gruppi di ricerca. Viene pertanto confermata e rafforzata la linea

LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

del Comitato che ha riconosciuto, contestualmente all'incremento del supporto finanziario alla ricerca biologica e medica da parte del MPI e del MS, la opportunità che le azioni del CNR siano essenzialmente indirizzate al finanziamento (1) degli organi propri CNR, (2) dei Gruppi di ricerca, (3) dei Progetti finalizzati e (4) dei progetti di collaborazione internazionale.

TABELLA III. Gruppi di ricerca approvati dagli organi direttivi del CNR

Gruppo	Unità Operative	Fondi		
		1979	1980	1981
Macromolecole	11	285	340	400
Citomorfofologia	14	219	263	340
Biologia Molecolare	14	378	440	550
Tessuti calcificati	9	141	149	175
Farmacologia	26	462	593	747
Scienze neurologiche	25	495	529	711
Immunologia	9	78	177	223
Endocrinologia	12	154	220	277
Cardiovascolare	12	115	190	228
Insufficienza d'organo	18	173	171	215
Ematologia	8	81	111	160
Gastroenterologia	16	187	221	278
Veterinaria	19	162	160	202
Scienze del comportamento	-	-	-	50*
Biologia naturalistica	-	-	-	50*

* Assegnati al coordinatore del gruppo per attività comuni.

2.4 I finanziamenti del MPI per il settore biologia e medicina

La legge n° 28 ed il DPR 382 sul riordinamento della docenza universitaria ha aumentato i fondi di bilancio per la ricerca scientifica, prevedendo nuove strutture e modalità per la ripartizione dei fondi stessi. Per quanto riguarda l'entità dei fondi a disposizione, la Tabella IV riporta gli stanziamenti effettuati dal MPI, nonché quelli previsti per il triennio 1980-1982, a valere sul capitolo di spesa 8551 del bilancio del MPI.

TABELLA IV. Stanziamenti effettuati nel quadriennio 1976-1979 e previsti per il triennio 1980-1982, a valere sul capitolo di spesa 8551 del bilancio del MPI.

Anno	Globali ¹	MPI ²	Università ³	Biol. e Med. ⁴
1976	8	8	-	2,4
1977	12	12	-	3,2
1978	25	25	-	6,8
1979	33	33	-	8,2
1980	91	91	-	32,0
1981	121	48,4	72,6	30,2 ⁵

¹Stanziamenti globali, per tutte le discipline, in miliardi di lire.

²Stanziamenti, per tutte le discipline, che verranno assegnati direttamente del MPI (40%).

³Stanziamenti, per tutte le discipline, che verranno assegnati direttamente dalle Università (60%).

⁴1976-1980, assegnazioni del MPI al settore biologico e medico; ⁵1981, assegnazioni previste per il settore biologico e medico, complessivamente, da parte delle Università e del MPI.

Le cifre riportate nella Tabella IV documentano chiaramente che le previsioni 1980 (vedi Tabella VIII della relazione 1979/1980) hanno subito un notevole ridimensionamento. In primo luogo i 141 miliardi previsti per il 1981 dalla legge n° 28 sono stati ridotti, a causa delle note difficoltà economiche a 121. Tale cifra rappresenta solamente un incremento lordo del 34% sui fondi 1980. Qualora si tenga conto della svalutazione l'incremento in effetti si riduce, in termini reali, al 10-15% dei fondi 1980. Si può già affermare che il potenziamento della attività di ricerca scientifica promesso dal DPR 382 ha già subito un primo notevole ridimensionamento. Ciò è deludente per due ordini di motivi. Primo che il potenziamento dell'attività di ricerca dovrebbe costituire un'azione prioritaria nei periodi di crisi economica. Secondo che l'incremento nella disponibilità di fondi di ricerca doveva costituire l'elemento incentivante maggiore alla scelta del tempo pieno da parte del personale universitario. Sembra forse razionale che la grande maggioranza dei docenti abbia scelto il regime a tempo pieno contestualmente alla riduzione dei fondi per la ricerca?

Ma difficoltà molto più rilevanti allo sviluppo di attività di ricerca saranno inevitabilmente causate dalla moltiplicazione di centri decisionali ora rappresentati da ben 7 organismi (il Comitato per la Biologia del MPI, il Comitato per la Medicina del MPI, il Comitato Nazionale per le Scienze Biologiche e Mediche del CNR, i Comitati regionali di assegnazione dei fondi previsti dal Servizio Sanitario Nazionale, la Commissione di cui al DPR 617 per la ricerca biomedica, la Commissione Centrale per la ricerca biomedica prevista dal Piano Sanitario Nazionale, nonché le Commissioni per la ricerca insediate in ciascun ateneo).

Poichè l'Anagrafe per la Ricerca non può che essere consultata a posteriori, ciascuna commissione, in assenza di precise direttive di coordinamento non potrà che procedere ad assegnazioni probabilmente numerose e di importo limitato, vanificando in concreto le aspettative di un moderno assetto tecnico-gestionale per le attività di ricerca scientifica nel paese. In questo contesto appare non razionale la scelta operata dal CUN di costituire un Comitato per le Scienze Biologiche ed un Comitato per le Scienze Mediche, soprattutto ove si consideri l'assegnazione di aree di ricerca di stretto interesse medico al Comitato per le Scienze Biologiche e viceversa per quello di Scienze Mediche.

In assenza di precise direttive da parte del Ministero per la PI e di quello della Ricerca Scientifica, il coordinamento del finanziamento ai ricercatori del settore biologico e medico potrà far conto solo sulle iniziative spontanee dei vari Comitati responsabili.

2.5 Il finanziamento del Ministero per la Sanità per la ricerca biomedica

Le relazioni precedenti del 1979 e del 1980 hanno analizzato le importanti prospettive per la ricerca biomedica finalizzata che si sono delineate nell'ambito della legge n° 83 di istituzione del Servizio Sanitario Nazionale.

Nel 1980 le Regioni italiane hanno infatti ottenuto un fondo per attività innovative e non connesse direttamente alla spesa di assistenza sanitaria. Tale fondo è stato del 2,5% del fondo globale sanitario regionale. Era previsto che a valere su questo fondo, una quota minima del 10% venisse assegnata alle Regioni, da utilizzare, con carattere vincolante, per il finanziamento di attività di ricerca scientifica finalizzata. Si trattava di una somma di circa 38 miliardi, la cui

tempestiva assegnazione avrebbe migliorato sostanzialmente l'assetto dell'intero settore della ricerca biomedica italiana. Per il 1981 e il 1982 era previsto che gli stanziamenti per la ricerca finalizzata assegnati alle Regioni fossero incrementati rispettivamente a 48 e a 55 miliardi.

Già l'anno scorso questa stessa relazione sullo stato della ricerca scientifica aveva rilevato come fosse prevedibile che le Regioni, in assenza di precisi orientamenti di indirizzo e di controllo non avrebbero potuto predisporre rapidamente i meccanismi di programmazione e di gestione di attività di ricerca finalizzata. Oggi l'analisi della situazione purtroppo conferma pienamente tali pessimistiche previsioni. Al momento attuale solamente pochissime Regioni hanno avviato studi istruttori sul problema della ricerca finalizzata. Sono da segnalare positivamente, in questo contesto, l'emanazione della prima legge regionale organica approvata dalla Regione Lombardia che inquadra organicamente i problemi della ricerca finalizzata da attuarsi a livello regionale. Da segnalare anche una iniziativa assunta dagli Assessori regionali per l'organizzazione il 20-21 Novembre 1981 di una conferenza programmatica sulla ricerca finalizzata. Rimane comunque da segnalare come fatto oggettivo che i fondi destinati già del 1979 alle Regioni per il finanziamento della ricerca biomedica finalizzata sono ancora oggi in massima parte inutilizzati. A ciò si aggiunge che a distanza di oltre un anno dall'entrata in vigore del DPR 617, che forniva importanti prospettive per il coordinamento dell'attività di ricerca finalizzata, non sia stata nominata la Commissione per la ricerca ivi prevista.

Non è quindi sorprendente, ma anzi ampiamente previsto, che, in tale situazione, i fondi assegnati per il 1981 ad attività di ricerca

finalizzata alle Regioni subiscano notevoli ridimensionamenti. Poichè è previsto che il fondo per attività innovative assegnato alle Regioni per il 1981 sia ridotto da 600 a 400 miliardi, la quota 1981 da destinare alla ricerca biomedica viene ridimensionato a ca 40 miliardi. Non solo, ma data l'attuale situazione economica si prevede che per il 1982 il fondo da destinarsi ad attività innovative destinato alle Regioni subirà un drastico ridimensionamento, prevedendosi infatti per lo stesso 1982 un finanziamento zero da parte del Fondo Sanitario Nazionale per l'attività di ricerca finalizzata, per i progetti obiettivo, per la educazione sanitaria. Per tutte queste importanti azioni, qualificanti per il decollo della riforma sanitaria, si prevede lo slittamento al 1983. Risulta evidente, considerata questa situazione, che qualora il CIPE non approvi sollecitamente i nuovi progetti finalizzati del Gruppo "Salute dell'uomo" l'intera ricerca finalizzata biomedica italiana sarà quasi completamente bloccata.

2.6 La ricerca finalizzata biomedica italiana nel 1980/1981 ed i nuovi progetti finalizzati del gruppo "Salute dell'uomo"

I risultati conseguiti della ricerca biomedica italiana attraverso i progetti finalizzati del CNR del gruppo "Salute dell'uomo" sono già stati oggetto di un'ampio dibattito nel II Convegno di Montecatini. Agli atti di tale convegno si rimanda il lettore interessato all'analisi dettagliata dei più importanti risultati conseguiti. In linea generale si può affermare che gli obiettivi inizialmente fissati dal Comitato Biologia e Medicina che operò nel quadriennio 1972-1976 sono stati largamente raggiunti, essendosi acquisiti risultati scientifici e di pratica attuazione di rilevante importanza. A testimonianza del lavoro svolto dal CNR si consideri, ad esempio, che tutti gli obiettivi deli-

neati dal precedente Comitato, ed oggetto di studio attraverso i programmi del gruppo "Salute dell'uomo" sono stati recepiti dalla legge di istituzione del servizio sanitario nazionale quali obiettivi prioritari della riforma sanitaria (Legge n° 833, art. 2).

Le difficoltà di avvio della riforma sanitaria e lo slittamento almeno fino al 1983/1984 dell'avvio dei progetti obiettivo e delle azioni in tema di ricerca finalizzata promossa dal Ministero della Sanità, fanno apparire importante, se non essenziale, l'avvio di una nuova generazione di progetti finalizzati nel settore della salute dell'uomo da parte del CNR.

Progetti finalizzati e Riforma Sanitaria

La Riforma Sanitaria, che trova la sua espressione organizzativa nel primo piano sanitario nazionale (PSN) attualmente in corso di discussione al Parlamento, è uno dei più grossi sforzi che il Paese sta compiendo con gravissime difficoltà organizzative e finanziarie per darsi una moderna struttura sanitaria. Al di là delle modificazioni strutturali - che pure hanno un loro rilievo - il successo della riforma sanitaria dipenderà largamente dalla capacità di migliorare i livelli di intervento sanitario sia in senso preventivo che curativo e riabilitativo. Gli interventi sanitari di qualsiasi natura essi siano presu-
mono solide conoscenze e ciò in modo tanto più significativo quanto più tali interventi divengano complessi e ricchi di contenuti tecnologici. Non si può perciò più pensare oggi ad un reale miglioramento dell'assistenza sanitaria se non si migliora il livello di ricerca scientifica. Si può dire a ragione che il modo migliore per realizzare la riforma sanitaria sarebbe quello di permeare tutte le strutture sanitarie con una metodologia scientifica affinché in ogni momento gli

interventi siano i migliori possibili in rapporto con lo stato delle conoscenze. La ricerca scientifica interviene quindi sia per stabilire quali siano le migliori soluzioni dei vari problemi preventivi

preventivi, terapeutici e riabilitativi sia per assicurare che il momento formativo degli operatori sanitari sia adeguato stimolando quello spirito critico che in futuro permetterà loro di accettare ogni reale innovazione che si renda disponibile. Si può quindi dire che il successo della riforma sanitaria dipenderà in gran parte dalla efficienza ed efficacia della ricerca biomedica. Ovviamente non tutto il vasto campo dei problemi sanitari con tutte le molteplici sfaccettature che lo contraddistinguono può essere affrontato contemporaneamente. Bisogna avere degli obiettivi precisi su cui concentrare tutti gli sforzi.

In questa ottica il PSN ha presentato all'attenzione degli operatori sanitari dei "progetti-obiettivo" su cui stimolare gli interventi ed impegnare le risorse disponibili. Ai tre obiettivi iniziali: medicina del lavoro; medicina dell'unità materno-fetale e medicina dell'anziano si sono recentemente aggiunti anche la prevenzione e la terapia di tumori nonché il problema delle tossico-dipendenze.

Si può subito sottolineare come questi progetti-obiettivo abbiano recepito in realtà molti dei programmi che nei passati cinque anni sono stati oggetto dei progetti finalizzati "salute dell'uomo" del CNR. Senza l'esistenza di questi progetti finalizzati sarebbe stato impossibile mettere in moto quei processi di trasferimento, realizzati appunto dai progetti obiettivo. Sembra quindi indispensabile iniziare al più presto altri progetti finalizzati che da un lato continuino i programmi più significativi ed importanti dei precedenti progetti e d'altro lato permettano di realizzare nuove conoscenze che potranno poi essere oggetto di altri progetti-obiettivo nei successivi PSN. Sarebbe molto grave se i nuovi progetti finalizzati non iniziassero al più presto; vorrebbe infatti significare lo svuotare di contenuti concreti la realizzazione dei prossimi PSN e quindi la realizzazione di una "vera" riforma sanitaria.

Nella definizione e nello svolgimento dei nuovi progetti finalizzati — come diremo in seguito — diventa quindi fondamentale da un lato attingere alle nuove conoscenze e d'altro lato operare in continua unione con il Ministero della Sanità. Questa collaborazione deve essere vista in una duplice ottica: da un lato lavorare in stretta unione con l'organo tecnico del Ministero della Sanità, l'Istituto Superiore di Sanità che rappresenta un importante "sensore" dei problemi sanitari del Paese ed una altrettanto importante banca di conoscenze attraverso il lavoro di ricerca che si svolge nei suoi laboratori e d'altro lato operare in sintonia con gli Assessorati della Sanità regionale che rappresentano la struttura operativa per il trasferimento delle conoscenze.

Questo lavoro è già stato avviato con successo negli scorsi anni, e potrà essere migliorato nel futuro, attraverso la Commissione mista Sanità-CNR che deve essere vista come un organo di collegamento e di scambio di informazioni. La presenza di ricercatori dell'Istituto Superiore di Sanità nei progetti finalizzati ha rappresentato un'altra garanzia per stabilire le priorità e per evitare duplicazioni nei programmi. Una commissione ad hoc dovrà essere studiata e messa in funzione al più presto per assicurare un efficace coordinamento con le Regioni. Tale Commissione potrebbe essere identificata o collegata con quella prevista dal PSN per coordinare la ricerca biomedica afferente ai fondi per la ricerca del PSN.

Progetti finalizzati ed innovazione industriale

La ricchezza di tecnologie che caratterizza ogni moderna attività sanitaria pone anche il problema dei rapporti fra attività di ricerca e sviluppo di prodotti da parte dell'industria biomedica. Come è noto molte attività industriali sono direttamente collegate all'attività sanitaria, l'industria farmaceutica, l'industria dei diagnostici, l'industria dei presidi sanitari, l'industria delle apparecchiature scientifiche e sempre di più l'industria dell'informatica. Le spese pubbliche afferenti a questi settori superano di gran lunga i 5000 miliardi di lire annui.

L'industria nazionale, pur essendo in crescita, è ancora inferiore a quella di altri paesi sviluppati e perciò il settore dell'industria "sanitaria" ha un forte bilancio passivo nella bilancia dei pagamenti con l'estero. Non è necessario sottolineare in questa sede come la ricerca scientifica sia la base di quella innovazione che può rendere l'industria italiana fortemente competitiva a livello internazionale. Lo stato attuale di debolezza dell'industria "sanitaria" italiana trova le sue ragioni più profonde nella carenza di ricerca finalizzata che è stata per molto tempo una caratteristica "cronica" del nostro Paese.

Lo Stato si è reso consapevole di questi problemi ed ha da tempo avviato delle iniziative che si devono ritenere ancora insoddisfacenti per un rilancio dell'industria sanitaria italiana. I cosiddetti fondi IMI sono stati infatti creati per aiutare le iniziative di ricerca a partenza delle singole industrie. D'altra parte solo le industrie di notevoli dimensioni possono autofinanziare programmi significativi di ricerche per nuovi prodotti. Rimane perciò anche qui scoperta quell'area di ricerca finalizzata che, attingendo al patrimonio della ricerca di base, sviluppi metodologie e conoscenze di avanguardia su cui si possa poi inserire l'attività di sviluppo dell'industria sanitaria.

Il precedente progetto finalizzato "tecnologie biomediche" ha dato un esempio di come si possano efficacemente coinvolgere industrie sanitarie per sviluppare ricerche di base. I progetti finalizzati del CNR dovrebbero continuare a svolgere questa funzione di raccordo senza della quale l'autofinanziamento delle industrie ed i fondi IMI potrebbero rischiare di essere destinati ad obiettivi non consoni alle necessità della riforma sanitaria e della competitività internazionale.

Progetti finalizzati e collegamenti internazionali

La ricerca biomedica è per sua natura internazionale essendo gli scambi in questo settore tradizionalmente molto attivi. In particolare molti ricercatori biomedici italiani hanno avuto una parte della loro formazione all'estero e continuano ad interagire con gruppi stranieri attraverso collaborazioni che sono formalizzati in circa un centinaio di contratti bilaterali. E' chiaro che nel settore biomedico è necessaria la massima collaborazione essendo i problemi sanitari molto simili ed essendo possibile una ripartizione dei compiti di ricerca. Quanto più si vogliono

trasferire i risultati scientifici alle situazioni locali tanto è più necessario che la base di conoscenze sia vasta, fatto che può essere sostenuto solo da una intensificazione degli scambi internazionali. Il CNR attraverso la sua tradizione di collaborazione a livello internazionale può assicurare ai progetti finalizzati questo indispensabile supporto soprattutto con i paesi scientificamente più avanzati.

Progetti finalizzati "salute dell'uomo" in fase di conclusione

I progetti finalizzati "salute dell'uomo" di prima generazione stanno per arrivare alla fine del progettato quinquennio. Come è ben noto tali progetti riguardano

- tecnologie biomediche
- virus
- biologia della riproduzione
- medicina preventiva

mentre il progetto "controllo della crescita neoplastica" è attualmente al suo terzo anno.

Pur con le difficoltà organizzative, più volte sottolineate da questo Comitato, non vi è dubbio che i progetti finalizzati in via di conclusione hanno rappresentato un momento molto importante per l'aggregazione di ricercatori biomedici italiani su obiettivi comuni. I documenti annuali hanno riassunto i progressi compiuti nei vari settori. Un documento conclusivo ed un catalogo dettagliato dei risultati conseguiti sarà messo a disposizione di tutti i potenziali utenti entro il mese di maggio. Qui preme solo sottolineare come la riprova migliore del significato delle scelte di ricerca fatte sta nell'assunzione da parte del PSN di una parte rilevante dei problemi trattati nei progetti obiettivo del prossimo triennio.

Iter seguito per la formulazione dei nuovi progetti finalizzati

Si può affermare senza tema di smentita che i nuovi progetti finalizzati qui proposti rappresentano il miglior risultato esprimibile oggi dalla ricerca biomedica italiana. Tali progetti sono infatti allo studio da circa 15 mesi e sono passati attraverso varie fasi. Anzitutto una fase propositiva che ha raccolto, sotto l'impulso ed il coordinamento del Comitato di Biologia e Medicina tutti i possibili temi di ricerca finalizzata. In particolare un "hearing" con tutte le forze più significative della ricerca biomedica italiana ha permesso un'ampia discussione. Una fase di presentazione delle scelte fatte dal Comitato ha di nuovo visto tutte le forze della ricerca biomedica italiana riunite in una discussione delle alternative possibili.

Una fase di fattibilità ha infine permesso a dieci commissioni di fattibilità di stendere dei progetti di fattibilità per i singoli settori che comprendono i seguenti aspetti: lo stato dell'arte del settore; gli

obbiettivi che si vogliono raggiungere; le modalità attraverso cui si propone di raggiungere tali obbiettivi; le risorse necessarie. Oltre 200 ricercatori italiani differenti ai vari settori di ricerca hanno potuto portare il loro contributo alla elaborazione dei progetti che sono a disposizione per le opportune valutazioni.

Una fase di sintesi ha finalmente permesso al Comitato di Biologia e Medicina di proporre la realizzazione dei seguenti quattro progetti finalizzati per il quinquennio 1982-1986.

1. Medicina preventiva e riabilitativa
2. Controllo delle malattie da infezione
3. Ingegneria genetica e tecnologie cellulari
4. Tecnologie biomediche

E' evidente che due progetti (1 e 4) rappresentano la continuazione e l'ampliamento degli aspetti più significativi di precedenti progetti finalizzati mentre gli altri due rappresentano progetti del tutto nuovi. E' opportuno sottolineare fin d'ora che due progetti (1 e 2) sono afferenti primariamente alla riforma sanitaria mentre gli altri due (3 e 4) sono intesi a stimolare soprattutto la ricerca industriale sanitaria.

Descrizione riassuntiva del contenuto dei nuovi progetti finalizzati

Per ognuno dei quattro progetti finalizzati prescelti vengono dati qui di seguito in forma sintetica i contenuti

P.F. - MEDICINA PREVENTIVA E RIABILITATIVA (titolo provvisorio)

1. Malattie a base genetica (markers, meccanismi, approccio terapeutico)
 - a) talassemie
 - b) proteine plasmatiche
 - c) anomalie immunitarie
 - d) tessuto connettivo (inclusa fibrosi cistica)
 - e) neuromiopatie
2. Patologia perinatale
 - a) manifestazioni neuropsicologiche
 - b) anossia neonatale
 - c) malformazioni
 - d) funzionalità cardiorespiratoria
3. Invecchiamento
 - a) neuroendocrinologia
 - b) immunologia
 - c) nutrizione
 - d) arteriosclerosi (trombofilia, infarto, ipertensione, diabete)
 - e) ictus cerebrale
 - f) invalidità fisica di origine neurologica
 - g) invalidità psichica
 - h) funzionalità respiratoria
4. Infertilità maschile e femminile
 - a) cause
 - b) trattamento

5. Rischio tossicologico
 - a) sviluppo di nuove metodologie
 - b) genotossicità (mutagenesi)
 - c) in relazione con l'alimentazione
 - d) in relazione con l'ambiente
 - e) in relazione con tecniche contraccettive (incluso lo studio di nuovi metodi)
 - f) in relazione con le tossicodipendenze
 - alcoolismo
 - oppioidi
 - cannabis
6. Dolore (acuto e cronico)
 - a) trattamento farmacologico
 - b) trattamento non farmacologico
7. Sviluppo delle tecniche epidemiologiche
 - a) appropriate applicazioni dei precedenti sottoprogetti
 - b) in relazione alla utilizzazione delle statistiche sanitarie
 - c) in relazione alle procedure di valutazione della qualità degli interventi sanitari
 - d) epidemiologia eziologica

P.F. - CONTROLLO MALATTIE DA INFEZIONE

8. Epidemiologia
 - a) incidenza e trend evolutivo
 - b) sistemi e modelli di valutazione
 - c) mappe epidemiologiche
9. Chemio-Immuno-Terapia
 - a) Meccanismi d'azione dei farmaci antimicrobici
sviluppo di modelli ospite-parassita
 - b) Farmaci antivirali di sintesi e naturali (interferon)
 - c) Farmaco resistenza e genetica della farmaco-resistenza
fattori di virulenza come causa di resistenza
 - d) Anticorpi monoclonali ed immunoterapia
con riferimento alle immunodeficienze
 - e) Vaccini. Separazione di antigeni protettivi e relativi problemi
di ingegneria genetica.
10. Metodi diagnostici e protocolli diagnostici e terapeutici
 - a) Metodi miniaturizzati per la diagnosi rapida
 - b) Metodi sierologici per la diagnosi di infezioni
 - c) Protocolli per la diagnosi
 - d) Protocolli per la terapia

P.F. - INGEGNERIA GENETICA E BIOTECNOLOGIE CELLULARI

- 11. Ingegneria genetica
 - a) Genoteche e sonde
 - b) Produzione
 - c) Altri organismi
- 12. Biotecnologie cellulari
 - a) Trasformazione cellulare
 - b) Ibridazione
 - c) Immortalizzazione
 - d) Cellule vegetali

P.F. - TECNOLOGIE BIOMEDICHE

- 13. Area dello sviluppo tecnologico
 - a) Sangue, analisi di cellule e tessuti
 - b) Visualizzazione di strutture interne con tecnologie ionizzanti e non ionizzanti
 - c) Valutazione funzionale per screening, diagnosi e monitoraggio
 - d) Trattamenti extracorporei
 - e) Sostituzione di funzioni, tessuti e organi con protesi o materiali impiantabili
 - f) Metodologie di riabilitazione e ausili
- 14. Area della qualificazione dei servizi
 - a) Sicurezza, standardizzazione, valutazione
 - b) Informatica sanitaria
 - c) Controllo di qualità
 - d) Miglioramenti metodologici

Giustificazioni delle scelte effettuate

I contenuti dei progetti hanno tenuto presente una serie di criteri che devono rappresentare la base necessaria per il successo di ogni progetto finalizzato.

Tali criteri possono essere così riassunti

- (i) La scelta di ogni tema di progetto finalizzato deve poggiare su di un sufficiente volume di conoscenze di base. Sarebbe velleitario infatti tentare di attaccare in modo massivo un problema per cui le conoscenze sono troppo scarse per sperare di raggiungere in un quinquennio risultati pratici significativi.
- (ii) Devono esistere nel Paese un numero sufficiente di ricercatori biomedici competenti in un settore o convertibili a quel settore per raggiungere una massa critica di interventi
- (iii) Devono essere disponibili gli utenti, siano essi pubblici o privati (industrie) capaci di recepire gli sviluppi che un progetto finalizzato si propone di promuovere.

- (iv) I settori di studio dei progetti finalizzati devono essere afferenti a problemi di interesse nazionale essendo lo studio di problemi di stretto interesse locale finanziabili attraverso i fondi sanitari regionali.
- (v) I progetti devono affrontare problemi di importanza fondamentale per l'assistenza sanitaria.
- (vi) I progetti si devono riferire ad aspetti fondamentali, non sostituibili da iniziative private, per lo sviluppo dell'industria biomedica.

Quanto questi principi abbiano di fatto orientato le scelte eseguite può essere desunto in modo più diretto da un'analisi più dettagliata, seppure riassuntiva, dei quattro progetti finalizzati proposti.

1. Medicina preventiva e riabilitativa

Si tratta del progetto di più larghe dimensioni fra quelli proposti. Il progetto è composto da vari sottoprogetti che hanno in comune una serie di caratteristiche anche se sembrano a prima vista relativamente differenti.

- (i) Rappresentano tutti dei temi di notevole importanza per migliorare la salute
- (ii) si tratta di temi che hanno avuto notevoli progressi in questi ultimi anni, per cui esistono ragionevoli possibilità di realizzare dei concreti progressi
- (iii) esistono per questi temi notevoli competenze in Italia anche se queste competenze devono essere potenziate per raggiungere risultati significativi.
- (iv) sono campi di ricerca finora relativamente trascurati in Italia soprattutto dal punto di vista del loro coordinamento.
- (v) hanno in comune la necessità di avere un'approccio epidemiologico
- (vi) esistono parecchie interazioni fra i vari temi cosicchè appare un utile di avere un coordinamento comune

Le malattie a base genetica sono manifestazioni morbose relativamente rare — ad eccezione della talassemia — che sono oggi assai trascurate date le difficoltà di diagnosi e date le scarse nozioni sulla loro incidenza. Si tratta di un settore in cui esiste necessità di miglioramento della diagnosi e di maggiore conoscenza epidemiologica per avviare interventi preventivi e possibilmente misure terapeutiche.

La patologia perinatale rappresenta una continuazione del precedente progetto finalizzato "medicina preventiva". Gli aspetti che sono stati ritenuti più validi sono le manifestazioni neuropsicologiche, l'anossia neonatale — forte cause di mortalità infantile — e la funzionalità respiratoria. Si procederà inoltre a preparare un registro delle malformazioni come premessa necessaria per valutare in modo attendibile qualsiasi variazione che venga indotta da sostanze inquinanti o da cambiamenti delle abitudini di vita.

Va sottolineato che questi problemi sono direttamente afferenti ad uno dei progetti obbiettivo del PSN.

L'invecchiamento è un argomento in pieno sviluppo dal punto di vista scientifico a vari livelli (molecolare, cellulare, funzioni d'organo, ecc.). Gli aspetti ritenuti più validi toccano la complessa tematica dei disturbi psichici ed organici che rendono l'invecchiamento una notevole fonte di patologia. I problemi dell'invecchiamento verranno affrontati sia a livello di funzioni generali che decadono in rapporto con l'età (aspetti neuroendocrinologici, risposte immunitarie, assorbimento ed utilizzazione delle sostanze nutritive) sia a livello di specifica patologia (arteriosclerosi, trombosi, ictus cerebrale, invalidità neurologica e psichica, disturbi cardiorespiratori).

L'infertilità maschile e femminile è un problema di grande rilevanza sociale fonte di notevole stress e patologia psichica. Essendo le ragioni di tale infertilità in ambo i sessi la conseguenza di una larga serie di cause, è necessario procedere ad una loro classificazione ed alla verifica della loro frequenza per approntare i necessari mezzi diagnostici e terapeutici.

Il rischio tossicologico è un tema di grandi dimensioni che rappresenta oggi una delle più importanti possibilità di intervento in campo di medicina preventiva. In Italia esistono molte unità di ricerca che si occupano di aspetti tossicologici, ma la loro attività è considerevolmente scoordinata. Fra i tanti temi possibili la scelta è caduta su aspetti che possono essere affrontati in modo efficace dati i recenti sviluppi. Esistono anzitutto problemi metodologici che richiedono unificazione e standardizzazione per divenire di uso comune e ciò è applicabile in modo particolare per il rischio genetico (mutagenesi) essendo già disponibili i risultati di un primo studio svolto nell'ambito del progetto finalizzato "ambiente". In particolare si esamineranno problemi specifici relativi al rischio ambientale (inquinamento chimico) ed al rischio connesso con l'alimentazione (additivi chimici).

Verranno condotti studi nell'ambito dei problemi connessi con l'uso di varie metodologie contraccettive al fine di razionalizzarne l'uso dopo avere conosciuto la reale incidenza degli effetti collaterali nella popolazione italiana. Un tema di grande importanza è rappresentato dalle tossicodipendenze; gli studi includeranno non solo gli oppiacei e la marijuana ma anche l'alcoolismo.

Il dolore è un tema di grande rilievo anche perchè esistono oggi nuove metodologie di intervento (trattamenti psichici e medicamentosi) che vanno valutati in modo controllato per essere poi utilizzate in modo appropriato nella varie forme di dolore sia acuto, sia cronico.

Finalmente lo sviluppo delle tecniche epidemiologiche si applicherà a tutti i vari settori presenti in questo progetto finalizzato anche con lo scopo di sviluppare competenze che dovrebbero essere di utilità anche per la realizzazione degli osservatori epidemiologici previsti dalla riforma sanitaria e dal PSN. In aggiunta l'impiego di metodologie epidemiologiche verrà applicato alla utilizzazione delle statistiche sanitarie ed alla valutazione della qualità degli interventi sanitari.

2. Controllo delle malattie da infezione

Questo progetto non viene proposto nell'ambito della medicina preventiva e riabilitativa dato che deve essere affrontato con metodologie differenti. Inoltre si tratta di un settore con conoscenze molto avanzate e con mezzi diagnostici e terapeutici già molto sviluppati rispetto ai temi del progetto citato. Va sottolineato anche che la separazione di questo progetto è giustificata dal fatto che circa l'ottanta per cento della morbilità totale è caratterizzata da cause infettive.

Il progetto si propone anzitutto di approfondire la "reale situazione" infettiva in Italia attraverso studi epidemiologici che dovranno sviluppare criteri omogenei per descrivere mappe di rischio infettivo. Tali mappe rappresenteranno una "realistica" base di partenza per formulare interventi più mirati. Tali mappe saranno utili anche per definire delle priorità nella messa a punto di protocolli diagnostici e terapeutici che nella pratica clinica esprimano il migliore possibile intervento in rapporto alle conoscenze esistenti.

Il progetto propone una larga serie di ricerche sperimentali con il fine di migliorare le conoscenze e le applicazioni di chemio-immuno-terapia. In particolare appare importante la conoscenza approfondita dei meccanismi d'azione dei farmaci antimicrobici al fine di prevedere i meccanismi attraverso cui si instaura la farmaco resistenza. Di grande interesse appaiono anche le ricerche sui farmaci antivirali, essendo le malattie virali ancora in attesa di una efficace terapia. Le recenti acquisizioni sull'interferon e su sostanze correlate aprono notevoli prospettive di applicazione pratica.

Notevoli miglioramenti potranno essere apportati alla produzione dei vaccini attraverso ricerche da collegarsi alle tecniche dell'ingegneria genetica. Finalmente vanno sottolineate le nuove possibilità di risultati pratici determinatisi in seguito allo sviluppo dell'immunologia. Tali risultati potranno essere efficacemente applicati particolarmente ai pazienti a maggiore rischio di infezioni a causa della presenza di vari tipi di immunodeficienza.

3. Ingegneria genetica e biotecnologie cellulari

Non sembra necessario in questa sede sottolineare come le metodologie dell'ingegneria genetica potranno in futuro influenzare significativamente non solo la medicina, ma anche la produzione di sostanze difficilmente sintetizzabili con le tecniche chimiche o con le tecniche estrattive. Nel nostro Paese gli interventi pubblici in questo settore sono arretrati rispetto ad altri paesi che hanno già formulato programmi a lungo termine e perciò questo progetto finalizzato appare particolarmente necessario. Inoltre il progetto propone di coordinare i centri di ricerca esistenti e nello stesso tempo di stimolare forze nuove di ricerca ad entrare nel settore che avrà, nei prossimi anni, grande sviluppo internazionale.

L'attività verrà concentrata in due grandi filoni caratterizzati dal tipo di tecnologia e più precisamente: un primo sottoprogetto denominato ingegneria genetica comprenderà tutti i lavori che utilizzano la manipolazione in vitro delle molecole di DNA di qualunque origine a scopi di

modificazione mirata del patrimonio genetico di microorganismi, indipendentemente dal tipo di gene manipolato (batterio, uomo, ecc.) e dal tipo di prodotto ottenuto (proteine umane, enzimi batterici, ecc.).

Un secondo sottoprogetto raccoglierà, sotto il nome di biotecnologie cellulari, i lavori in cui la manipolazione genetica o citologica avviene su cellule superiori, animali o vegetali, tramite fusione, microiniezione, trasformazione, ecc.

Gli utenti naturali di questo progetto sono primariamente l'industria farmaceutica e l'industria chimica e delle fermentazioni. Si avranno inoltre notevoli ricadute anche nel campo della diagnostica soprattutto attraverso l'utilizzazione degli anticorpi monoclonali in medicina umana e veterinaria.

4. Tecnologie biomediche

Questo progetto rappresenta la continuazione ed il complemento del precedente progetto che ha riscosso larghe approvazioni per la concretezza e la validità dei risultati ottenuti. E' ovvia l'importanza di questo progetto per le sue afferenze industriali e per le sue possibilità di fornire informazioni innovative che diminuiscano la importazione di attrezzature biomediche e possano invece permettere un ingresso nel mercato internazionale.

Il progetto propone innovazioni, standardizzazioni ed automazioni nell'area della diagnostica formulando ricerche per analizzare meglio la funzionalità di cellule e tessuti. La visualizzazione di organi interni è un altro obbiettivo fondamentale della diagnostica medica che si orienta ad utilizzare, quando sia possibile, soprattutto delle tecnologie non ionizzanti. Non si deve certo qui sottolineare il fatto che molti dei progressi della medicina saranno possibili solo attraverso una valutazione più oggettiva dello stato anatomico-funzionale degli organi non raggiungibili con l'osservazione diretta.

La chirurgia avanzata richiede sempre di più di poter operare attraverso sostituzione di funzioni, tessuti ed organi, fatto che comporta lo sviluppo di nuovi materiali per cui deve essere valutata la biocompatibilità. In tale ottica entrano anche i trattamenti extracorporei che si vanno sempre più estendendo nella pratica medica.

Infine il progetto si propone di trovare soluzioni per un settore largamente ignorato in Italia, quale quello delle metodologie riabilitative e degli ausili che andranno soprattutto a favore degli handicappati.

Una innovazione in questo progetto è rappresentata dall'area della qualificazione dei servizi. Una ricerca che si propone il controllo di qualità degli interventi sanitari al fine di poterli migliorare.

LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

Preventivi di spesa

L'insieme delle ricerche proposte richiede un adeguato finanziamento per poter efficacemente affrontare gli obbiettivi proposti e raggiungere i risultati sperati.

Si propone che, sulla base delle proposte fatte dei gruppi di fattibilità, i progetti vengano già iniziati nel 1981 con un pre-progetto semestrale che permetta di formulare in modo adeguato le linee essenziali del progetto esecutivo da iniziare nel 1982 su di una base quinquennale attraverso i bandi di concorso descritti nella parte organizzativa (vedi pag.).

Per tale inizio di attività si propone lo stanziamento di una cifra di Lit. miliardi da assegnare nel modo seguente.

Progetto	Totale	Investimenti (voce A)	Spese correnti (voce B)
Medicina preventiva e riabilitativa	3.0	0.5	2.5
Malattie da infezione	0.8	0.2	0.6
Ingegneria genetica	0.7	0.3	0.4
Tecnologie biomediche	1.2	0.3	0.9
Totale	5.7	1.3	4.3

Le cifre esprimono miliardi di lire

Per il programma di spese quinquennale sono previste le seguenti spese avvertendo che le spese per gli anni successivi al 1982 tengono conto anche dell'inflazione media annuale di circa il 20%.

Progetto	1982	1983	1984	1985	1986	Totale
Medicina Preventiva - Totale	14.0	16.8	20.2	24.2	29.0	
Investimento	3.0	3.8	3.2	3.2	3.0	
Spese correnti	11.0	13.0	17.0	21.0	26.0	
Malattie da infezione-Totale	2.2	2.6	3.2	3.8	4.5	
Investimento	0.4	0.6	0.6	0.4	0.4	
Spese correnti	1.8	2.0	2.6	3.4	4.1	
Ingegneria genetica - Totale	2.5	3.0	3.9	4.7	5.3	
Investimento						
Spese correnti						
Tecnologie biomediche-Totale						
Investimento						
Spese correnti						
Totale						

Le cifre esprimono miliardi di lire

ASPETTI ORGANIZZATIVI

I precedenti progetti finalizzati, rappresentando l'inizio di un nuovo modello organizzativo per far ricerca, sono stati caratterizzati dalla opportunità di allargare il più possibile la partecipazione di gruppi interessati alla ricerca finalizzata. L'esperienza acquisita in questi anni ed il mutato quadro del finanziamento della ricerca di cui si è discusso precedentemente, suggeriscono ora la utilità di cambiare il modello organizzativo. Tale cambiamento consiste fondamentalmente nel formulare in partenza gli obiettivi da raggiungere e le risorse economiche da dedicare a ciascun obiettivo.

Secondo la proposta fatta dal gruppo di lavoro si propone che il 70% dei finanziamenti debba essere utilizzato con il sistema della "Richiesta di Progetti di Ricerca" (RPR) mentre il 30% venga impiegato per sostenere ricerche di minori dimensioni per problemi che richiedano ancora una precisa definizione prima di poter essere adatti ad una RPR.

Le RPR dovranno essere adeguatamente pubblicizzate e permettere perciò la costituzione di gruppi di lavoro con la prospettiva di poter contare su di un finanziamento poliennale.

Ogni incaricato di nuovo progetto finalizzato dovrà perciò preparare le RPR insieme ad un riassunto dei temi che si propongono per il finanziamento di piccola dimensione (non più di 25 milioni per contratto).

Ogni RPR dovrà dare le maggiori delucidazioni possibili seguendo, possibilmente, questo schema. Tema di ricerca (definizione); Problema (breve descrizione del problema che si vuole studiare); Ricerche richieste (chiara presentazione del tipo di studi e di risultati che si vogliono ottenere); Condizioni (indicazione delle caratteristiche organizzative, di attrezzatura e di personale richiesti per poter competere per l'assegnazione di un contratto); Finanziamento (entità della somma messa a disposizione).

Nel lanciare i bandi di concorso per dare avvio ai quattro nuovi progetti finalizzati è anche opportuno richiamare l'attenzione su due problemi fondamentali che hanno rallentato considerevolmente il raggiungimento degli obiettivi fissati dai precedenti progetti finalizzati.

- (i) La carenza di personale rappresenta un limite obiettivo alla espansione della ricerca finalizzata. L'invecchiamento del personale di ricerca e la mancanza di nuovi ricercatori da avviare alla formazione sono situazioni che devono essere corrette al più presto. La utilizzazione della legge dell'occupazione giovanile permetterà nel prossimo futuro di avviare circa 980 giovani ad una formazione professionale nei vari settori di ricerca. E' necessario tuttavia poter integrare questo progetto mettendo a disposizione un numero adeguato di ricercatori alle unità operative che parteciperanno ai nuovi progetti finalizzati. Si ritiene che debbano essere studiate a questo scopo nuove forme di contratto a termine per rispondere alle esigenze di cui sopra.

- (ii) La lentezza e la complicazione delle procedure amministrative non giovano alla ricerca scientifica che ha invece bisogno di decisioni rapide e di interventi puntuali per evitare che progetti significativi perdano di interesse con il passare del tempo. In particolare bisogna studiare un sistema di finanziamento della ricerca che permetta adeguate anticipazioni ed autonomia amministrativa, fatti salvi evidentemente gli opportuni controlli che dovrebbero essere svolti in ogni caso a posteriori rispetto ai pagamenti.
- Il successo dei nuovi progetti finalizzati dipenderà largamente anche dalla tempestività con cui i contratti verranno resi effettivamente funzionanti e dalla responsabilità diretta che verrà data alle Istituzioni che impegneranno le loro energie nella ricerca finalizzata.

3.0 Validità ed impatto della ricerca biomedica italiana nel contesto internazionale

Nelle precedenti relazioni già si è avuto modo di analizzare la produttività del settore organi di ricerca, dei gruppi di ricerca e l'impatto che la nostra stampa scientifica ha nell'ambito internazionale.

La relazione del 1979/80 ha anche accertato che i ricercatori italiani del settore biologico e medico hanno prodotto nel 1979 oltre 2500 lavori scientifici originali su giornali internazionali. Risulta ora opportuno fornire un'analisi comparativa con le altre nazioni industrializzate della produzione scientifica biomedica italiana. Riprenderemo a questo scopo un'analisi preparata per il Comitato per le Scienze Biologiche e Mediche del CNR dal Prof. A. Agostoni dell'Università di Milano. Il metodo seguito per individuare e censire la ricerca biomedica in Italia è stato quello di fare riferimento ai lavori scientifici provenienti da Istituti italiani e pubblicati sui giornali recensiti da Current Contents/Life Sciences. Come è noto la maggior parte (oltre l'85%) della letteratura mondiale del settore biologico e medico, (tra cui è anche compreso il contenuto delle maggiori 16 riviste italiane del settore) vengono censite da questa pubblicazione. Poichè i lavori pubblicati sulle riviste riportate dal Current Contents sono stati accettati da boards editoriali in genere ben qualificati la seguente analisi può fornire un'utile indicazione, anche se in prima approssimazione della situazione scientifica del settore biologia e medicina italiana. L'analisi è stata estesa a tutte le pubblicazioni scientifiche apparse in giornali citati da Current Contents nei primi otto mesi del 1980. Per ogni articolo sono state registrate tutte le pubblicazioni di provenienza da istituti italiani. Questi istituti sono stati inoltre suddivisi in Università (e in questo caso le pubblicazioni sono state suddivise tra materie biologiche del primo triennio di medicina, di Scienze Bio

logiche etc. e a materie chimiche) ospedali non universitari, CNR, industria farmaceutica, Istituti di ricovero e cura a carattere scientifico, Istituto "Mario Negri", ed Istituto Superiore di Sanità. Il numero complessivo di lavori scientifici di provenienza da istituti italiani nel periodo considerato è risultato di ca 2000. 1468 lavori pari a ca il 74% sono risultati provenire da istituti universitari e ha questi il 38% appartiene ad Istituti afferenti al triennio biologico di medicina e il 36% ad Istituti clinici. Il rimanente è distribuito tra gli Istituti biologici appartenenti ad altre Facoltà. 160 lavori, pari a ca l'8% provengono da Ospedali non universitari, 120 lavori pari a ca il 6% da Istituti del CNR, 90 lavori pari a ca il 4,5 da istituti di ricerca delle Industrie farmaceutiche. 60 lavori (3%) provengono da Istituti di ricovero a carattere scientifico e dell'Istituto "Mario Negri". 30 lavori (1,5%) dell'Istituto Superiore di Sanità.

L'esame della distribuzione degli stessi lavori sul territorio nazionale dimostra che il 70% della produzione è concentrata in 8 sedi principali (20% Milano; 17% Roma; 6,5% Padova; 5,5% da Bologna più Napoli più Pisa; 4,5% da Genova più Pavia) il resto 30% è distribuito più o meno omogeneamente tra le varie città italiane.

Per quanto riguarda il confronto con gli altri Paesi della CEE, esso è sommarizzato nella tabella

TABELLA Numero di lavori presentati sulle riviste recensite da Current Contents nei primi 8 mesi del 1980 per vari Paesi della CEE

Gran Bretagna	12,2%
Germania	4,2%
Francia	3,4%
Italia	2,6%
Olanda	1,5%
Danimarca	1,4%
Belgio	0,5%
<hr/>	
Totale CEE	25,8%

L'analisi riportata fornisce ancora una volta una prova evidente della vitalità della ricerca biomedica italiana, soprattutto ove si consideri che gli investimenti italiani risultano almeno 4-5 volte inferiori rispetto alla Francia e alla Germania. Ciò è in gran parte dovuto agli sforzi individuali dei ricercatori italiani, che pur pesantemente penalizzati dalla cronica deficienza di strutture e di meccanismi di incentivazione, mantengono il prestigio scientifico del nostro Paese in una più che soddisfacente posizione.