

## Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL)

### L'ATTIVITA' DI RICERCA E SVILUPPO

#### 1. Indirizzi e notizie generali

I profondi mutamenti delle condizioni base nel quadro energetico mondiale sopravvenuti con la crisi energetica e l'accresciuta importanza del problema della conservazione dell'ambiente hanno richiesto all'ENEL, nel corso del 1980, un sempre crescente impegno di ricerca volta alla diversificazione delle fonti di energia, alla promozione del risparmio energetico, al miglioramento dell'efficienza degli impianti di conversione e trasmissione e della compatibilità degli impianti con l'ambiente.

L'ENEL non è naturalmente il solo Ente interessato alla soluzione di questi problemi; la partecipazione dell'industria nazionale, per la costruzione di macchinari ed impianti e per lo sviluppo di processi di fabbricazione e degli altri enti pubblici e privati interessati, è spesso essenziale, così come quella del mondo universitario per alcuni aspetti della ricerca di base. In ogni caso, il ruolo dell'ENEL nelle ricerche che coinvolgono produzione, accumulo, trasmissione, distribuzione ed utilizzazione dell'elettricità è sempre fondamentale.

Ogni innovazione deve essere infatti valutata in relazione alle sue prestazioni (efficienza energetica, flessibilità di impiego, affidabilità, compatibilità ambientale) nel contesto del sistema elettrico. La funzione e l'esperienza dell'ENEL nell'analisi tecnico-economica dell'influenza dei cambiamenti tecnologici sul sistema elettrico, così come nella sperimentazione diretta in condizioni il più possibile simili a quelle effettive di funzionamento in sede applicativa, sono insostituibili.

E' per questi motivi che l'ENEL assume spesso la funzione di coordinatore e di promotore delle azioni industriali, dato che esso ha una visione sistemistica più completa e può quindi convogliare le ricerche e i programmi di sviluppo, anche se relativi a singoli componenti o di carattere particolare, verso un valido obiettivo di interesse comune e di natura più generale; e ciò non soltanto per i progetti di ricerca e di sviluppo di cui è il promotore e il principale attore (come, per esempio, nella trasmissione a 1000 kV enei progetti relativi alle fonti integrative), ma anche in quelli in cui, rappresentando il principale interlocutore in sede nazionale dell'industria costruttiva, il suo ruolo di promotore e la sua esperienza di utilizzatore assumono rilievo fondamentale.

Come è noto, nella struttura organizzativa dell'ENEL sono affidati alla Direzione Studi e Ricerche la programmazione e il coordinamento delle attività di ricerca e sviluppo. Tali attività vengono svolte attraverso i quattro Centri di Ricerca e l'Unità Nazionale Geotermica, che dipende gerarchicamente dalla Direzione del Compartimento di Firenze e funzionalmente dalla Direzione Studi e Ricerche.

Per lo svolgimento delle attività di ricerca i Centri si avvalgono ampiamente della collaborazione delle tre Società di Ricerca CESI, CISE ed ISMES, nelle quali l'ENEL detiene la partecipazione finanziaria di maggioranza, e della Società di Ricerca PHOEBUS costituita dal CESI e CISE per ricerche nel campo delle applicazioni della energia solare.

L'ENEL ha introdotto fin dalle sue origini rapporti stretti di collaborazione nel campo della ricerca con Enti, Società e Associazioni elettrotecniche italiane e straniere, partecipando ad attività di organismi nazionali ed internazionali di studio ed organizzazione.

Nel quadro di tali attività è proseguito nel 1980 lo scambio di informazioni e lo svolgimento di ricerche in comune con l'EPRI sta

tuninese (Electric Power Research Institute), con l'Electricité de France e con il Central Electric Generating Board inglese.

L'ENEL partecipa inoltre attivamente al secondo programma quinquennale (1979 - 1983) avviato dalla CEE nei settori della geotermia, dell'energia solare, della conservazione dell'energia e dell'analisi dei sistemi, come anche nel programma per il finanziamento di impianti dimostrativi nei settori dei risparmi energetici, dell'energia solare e dell'energia geotermica.

Prosegue inoltre la partecipazione dell'ENEL allo sviluppo delle attività previste nell'ambito dei Progetti finalizzati del Consiglio Nazionale delle Ricerche, che consistono in programmi di ricerca finanziati dallo Stato e sviluppati in collaborazione con gli organi del CNR, con Istituti Universitari, con Enti Pubblici e con industrie.

L'attività di studio e ricerca si sviluppa in progetti di ricerca e dimostrazione di nuove tecnologie che riguardano le fonti energetiche integrative, il Progetto 1000 kV e le utilizzazioni dell'energia elettrica e in ricerche e servizi a supporto alle unità operative nella programmazione, progettazione, costruzione ed esercizio del sistema elettrico e dei suoi componenti.

## 2. Fonti di energia primaria per la produzione di energia elettrica.

### 2.1. Fonti energetiche integrative

Mentre si rimanda al successivo paragrafo 3 l'attività volta all'acquisizione di nuove conoscenze in merito alla geotermia, sono proseguiti nel 1980 i numerosi programmi di studio, ricerca, sviluppo e dimostrazione volti a valorizzare al massimo le fonti energetiche integrative, come l'energia solare, l'energia eolica ed altre.

Nel settore dell'energia solare è stata portata a termine la costruzione ad Adrano (Catania) della prima centrale solare prototipo europea del tipo a ricevitore centrale e a campo specchi della potenza di 1 MW.

La costruzione della centrale è stata realizzata nell'ambito di un programma di sviluppo della Comunità Europea. La fase di esercizio, che prevede un primo periodo di due anni di prove e di funzionamento sperimentale, cui farà seguito il normale esercizio dell'impianto, verrà effettuata dall'ENEL, che dell'impianto sarà comproprietario con la CEE.

Al fine di controllare il processo di produzione di energia elettrica è stato sviluppato il progetto funzionale del sistema di controllo dell'impianto attraverso uno studio accurato, mediante modello matematico, delle caratteristiche dinamiche dell'impianto, in particolare del generatore di vapore associato al ciclo termico. Sulla base di questo progetto sono stati realizzati i dispositivi di controllo da parte di un costruttore. L'introduzione su un minicalcolatore del modello matematico suddetto ha permesso una rapida messa a punto, presso il costruttore, del sistema di controllo e una prima verifica dei transistori di fronte a perturbazioni tipiche di questo particolare impianto.

Notevole impulso hanno ricevuto nel 1980 le attività nel campo della produzione di energia elettrica mediante conversione dell'energia solare con celle fotovoltaiche.

Nel quadro dell'accordo intergovernativo Italia-USA nei settori del carbone, dell'energia solare e della trasmissione di energia elettrica ad altissima tensione, l'ENEL partecipa ad un progetto per la realizzazione di una centralina fotovoltaica da 5 kW di picco e di una centralina solare da 40 kW di picco composta da una parte

a conversione fotovoltaica da 20 kW e da una parte a conversione etermodinamica pure da 20 kW.

Sono stati individuati siti idonei all'installazione delle centraline in provincia di Catania e sono state approntate le specifiche dettagliate occorrenti per l'espletamento della gara d'appalto.

Per quanto riguarda la centralina fotovoltaica da 1 kW di picco, che è stata installata l'anno scorso a Misterbianco (Catania) per prove di un esercizio simulato, l'esercizio ha evidenziato un ottimo comportamento dei pannelli solari, mentre si sono riscontrati inconvenienti tecnici nel sistema di regolazione e nell'inverter per la trasformazione della corrente continua in corrente alternata.

Sempre nell'ambito dell'energia solare sono in corso di avviamento i progetti Delphos (centrale fotovoltaica da 1 MW), Alicudi (centralina fotovoltaica da 80 kW circa per comunità isolate), e Adrano (impianto fotovoltaico da 40 kW, costituito da quattro moduli a pannelli piani e da quattro moduli a concentrazione).

Al fine di rendere quanto più elevato possibile il rendimento della conversione fotovoltaica dell'energia solare in energia elettrica, sono stati avviati studi riguardanti la definizione di opportuni criteri di regolazione che consentano il massimo sfruttamento dell'energia solare, e lo sviluppo di sistemi elettronici di controllo e di potenza con rendimento intrinseco molto elevato.

In particolare è stato sviluppato e realizzato un dispositivo elettronico di interfaccia fra generatore fotovoltaico ed accumulatore elettrico che insegue al variare dell'illuminazione, della tensione dell'accumulatore, della temperatura e di altri parametri, il punto di lavoro ove il generatore fornisce la massima potenza.

Nel 1980 sono inoltre proseguite, nell'ambito del progetto "VELE" (vento per l'elettricità), le attività di ricerca e sviluppo dirette all'utilizzazione dell'energia eolica per la produzione di e-

nergia elettrica.

Sono continuate le rilevazioni anemometriche in diversi siti della regione sarda e si è proceduto all'installazione di centraline di misura nelle località rivelatesi di maggior interesse per l'eventuale creazione di un'area di produzione di energia elettrica da energia eolica.

E' stata effettuata l'elaborazione di tutti i dati anemologici acquisiti con le stazioni di misura di cui sopra al fine di predisporre gli elementi necessari per la scelta del sito in cui ubicare la centrale anemoelettrica dimostrativa da 500 kW.

Sono inoltre stati effettuati sopralluoghi per individuare le aree, in prossimità dei siti dove sono in corso i rilievi anemometrici, in cui ubicare l'impianto.

Sono proseguiti i contatti con la FIAT per definire sia gli aspetti tecnici degli standard di fornitura dei dieci aeromotori da 50 kW, sia le modalità con le quali effettuare il controllo di dette macchine durante l'esercizio.

Sono state avviate le attività per la preparazione di un progetto di massima della centrale.

Per quanto riguarda il primo prototipo di aeromotore da 50 kW da installare al campo prove di Santa Caterina sono continuate le attività per l'approntamento delle apparecchiature e della strumentazione per la sperimentazione della macchina, che è stata completata in officina e della quale è stato eseguito il collaudo di accettazione, assieme a quello del sostegno.

Sono stati avviati i lavori per la realizzazione delle opere civili del campo prove, il cui montaggio dovrebbe eseguirsi entro il primo trimestre del 1981.

## 2.2. Fonte nucleare

### 2.2.1 Iniziativa EdF - ENEL - RWE per costruzione di impianti nucleari di dimostrazione equipaggiati con reattori autofertilizzanti

Come già detto nella precedente relazione l'iniziativa, ormai in atto dal 1974, ha lo scopo di realizzare in ambito europeo centrali nucleari di dimostrazione equipaggiate con reattori autofertilizzanti a neutroni veloci e raffreddati a sodio. E' noto altresì che l'iniziativa si è concertata nella costituzione di due Società, una di diritto francese, la NERSA (Nucléaire Européenne à Neutrons Rapides SA) con sede a Lione, e una di diritto tedesco, la ESK (Europäische Schnellbrüter - Kernkraftwerksgesellschaft) con sede a Essen. Ad entrambe l'ENEL partecipa con una quota del 33%.

La Società NERSA ha in avanzata fase di realizzazione un impianto da 1200 MW a Creys-Malville, lungo il corso del Rodano.

I lavori di realizzazione proseguono secondo i programmi e si prevede l'entrata in servizio commerciale fra la fine del 1983 e l'inizio del 1984.

L'industria italiana è fortemente impegnata nella fornitura di importanti componenti, secondo una ripartizione percentuale uguale alla quota di partecipazione dell'ENEL: ad esse infatti sono assicurate commesse per oltre 1700 milioni di franchi a prezzi 1977.

E' proseguito nel 1980 l'afflusso del personale di cantiere, inviato dall'ENEL secondo gli accordi presi, ed ha avuto inizio il reclutamento e l'addestramento del personale destinato all'esercizio della Centrale.

Il preventivo globale di spesa, approvato dal Consiglio di sorveglianza nel maggio 1979, è stato confermato anche per il 1980; un nuovo preventivo aggiornato sarà preparato nel gennaio 1981.

Per quanto riguarda la Società ESK, nel corso del 1980 si è deciso di riprendere il lavoro di studio e progettazione, sospeso da oltre un anno. Questa fase di lavoro dovrà essere conclusa entro il 1981 con la preparazione di un progetto base di riferimento, studiato sotto il triplice profilo della fattibilità, della licenziabilità in Germania e dei costi.

### 2.2.2. Il prototipo CIRENE

Come detto nelle precedenti relazioni, si tratta di un reattore nucleare di concezione italiana, appartenente alla categoria dei convertitori di tipo avanzato, che utilizza uranio naturale come combustibile, acqua pesante come moderatore e come fluido termovettore acqua naturale in condizioni di cambiamento di fase.

Proseguono in cantiere i lavori, di carattere eminentemente edile, con la realizzazione dell'edificio reattore e della piscina di stoccaggio del combustibile.

Il progetto e la realizzazione dell'isola nucleare sono affidati alla Società NIRA, in forza di un contratto da questa stipulato con il CNEN.

Per la parte di competenza ENEL, oltre alla supervisione del cantiere, è proseguita la progettazione delle parti di impianto esterne all'isola nucleare. Sono stati inoltre preparati, aggiornati e discussi con l'Autorità di controllo diversi rapporti di progetto particolareggiati; di questi alla fine del 1980, undici, su ventidue previsti, erano stati approvati dal CNEN.

### 3. Geotermia

Nel 1980 è stata definita la struttura organizzativa dell' "Unità nazionale geotermica" (UNG) per procedere alla riunione, nel

settore geotermico, delle attività che vanno dalla ricerca di base alla realizzazione e messa in servizio degli impianti per lo sfruttamento della risorsa geotermica (vedi anche cap. IX).

Nell'ambito di queste attività è stato intensificato l'impegno per lo sfruttamento dell'energia geotermica con riguardo a tutte le possibili applicazioni (produzione di energia elettrica, produzione combinata di energia elettrica e calore, produzione di calore) così da conseguire il massimo sfruttamento di questa risorsa energetica nazionale. Tra l'altro è stato anche costituito a Larderello un Centro dimostrativo per la consulenza all'utenza termica con il compito di promuovere tutti gli impieghi dell'energia geotermica a bassa entalpia presso i piccoli utenti che non dispongano di competenze tecniche adeguate (aziende agricole, scuole, ecc.) e presso gli enti locali.

L'attività nel settore geotermico è stata suddivisa in:

- attività volta alla produzione di energia elettrica,
- attività volta alla produzione di calore (e alla produzione di energia elettrica e calore),
- attività volta alla acquisizione di nuove conoscenze.

### 3.1. Attività volte alla produzione di energia elettrica

Nel capitolo II sono stati riportati i valori dei fluidi endogeni estratti nel bacino geotermico di Larderello e della corrispondente produzione di energia elettrica.

Nel corso del 1980, nelle zone geotermiche di Larderello, Monte Amiata, Travale-Radicondoli e Cesano, in cui l'ENEL svolge autonomamente la propria attività, sono stati ultimati 12 sondaggi perforando complessivamente 25.830 metri, con un incremento del 40% circa rispetto all'anno 1979.

Nell'ambito della joint/venture ENEL-AGIP l'ENEL ha inci

tre ultimato nella zona geotermica di Latera, in cui agisce da operatore, 2 sondaggi perforando complessivamente 3.540 metri.

A sua volta l'AGIP nella zona di Lago Patria in Campania, ove agisce da operatore, ha perforato due pozzi, il Mofete 5, completando la prima fase di esplorazione dell'area di Mofete, e il San Vito 1, a nord di Pozzuoli, che ha messo in evidenza un'area ad elevata termalità (alla profondità di 3.000 metri la temperatura registrata è superiore a 400°C).

I reperimenti di fluido endogeno sono risultati alquanto soddisfacenti. Nella zona di Larderello sono state infatti reperite 50 t/h di vapore e in quella di Travale-Radicondoli 100 t/h di vapore e di acqua (sondaggio Radicondoli 18). Nella zona del Monte Amiata il sondaggio Piancastagnaio 27 è risultato produttivo con una portata di 50 t/h di vapore, mentre nella zona di Cesano i pozzi Cesano 7 e Cesano 8 hanno confermato la produttività del campo ad acqua dominante, con una portata di circa 200 t/h di salamoia ad elevata temperatura.

Infine nella zona di Latera il sondaggio Latera 2 è risultato produttivo, con una portata complessiva di circa 250 t/h di acqua ad elevata temperatura confermando l'esistenza di un campo geotermico ad acqua dominante.

Il programma di nuove installazioni, formulato negli anni passati onde realizzare la migliore utilizzazione del vapore endogeno disponibile, ha già dato luogo alla realizzazione dell'impianto di S. Martino (vedi anche capitolo VII), mentre sono proseguiti i lavori di costruzione delle nuove centrali Lagoni Rossi, Leccia e Molinetto, che saranno equipaggiate ciascuna con un gruppo da 8 MW a condensazione; sta pure per iniziare l'installazione di un nuovo gruppo a condensazione da 15 MW presso la centrale S. Martino. In tali centrali sarà anche utilizzato il vapore reperito nel 1980.

Il reperimento di nuovo vapore nella zona di Travale, a

seguito dell'esito positivo dei sondaggi Radicondoli 15 (nel 1979) e Radicondoli 18 (nel 1980), ha consentito nel corso dell'anno di programmare la costruzione di una nuova centrale denominata Radicondoli 3 e costituita da un gruppo a condensazione da 15 MW, la cui entrata in servizio è prevista per il 1983.

Così pure nella zona del Monte Amiata (Piancastagnaio) la qualità del fluido endogeno reperito è considerato sufficiente per l'alimentazione di un gruppo da 15 MW a condensazione.

Le centrali di Piancastagnaio e di Radicondoli 3 saranno realizzate secondo il nuovo progetto di centrale tipo geotermoelettrica a condensazione, che prevede una notevole flessibilità di impiego e tempi di installazione relativamente brevi.

Anche i reperimenti di fluidi ad alta termalità nelle zone di Cesano e Latera sono di tale entità da lasciar prevedere una loro utilizzazione, per la produzione di energia elettrica e di calore destinato ad usi plurimi, entro breve termine.

Nel corso dell'anno si è provveduto alla costruzione di vaporedotti di vario diametro per uno sviluppo complessivo di 5.000 metri.

### 3. 2. Attività volte alla produzione di calore.

L'ENEL persegue la politica di rendere disponibile, nella massima misura possibile, l'energia geotermica per usi termici sulla base di criteri volti alla ottimizzazione della utilizzazione energetica della risorsa geotermica e a fornire la necessaria assistenza agli utilizzatori.

In questo quadro vengono svolte attività essenzialmente dirette a valutare tecnicamente la possibilità di impiego per usi domestici, agricoli e industriali del calore estraibile dai fluidi geotermici a bassa entalpia.

Un importante contributo a queste applicazioni dell'energia geotermica potrà essere dato dal citato Centro dimostrativo di Larderello.

Passando al settore delle utilizzazioni termiche dei fluidi geotermici è stato recentemente stipulato un accordo tra l'ENEL e l'ENI in base al quale la centrale geotermoelettrica di Piancastagnaio (15 MW), ubicata nella zona di Monte Amiata, verrà trasformata per la produzione di energia elettrica e calore; il calore prodotto (75 Gcal/h) verrà utilizzato da aziende agricole per il riscaldamento di serre, per essiccatori, ecc..

Nel mese di agosto è stata sottoscritta una convenzione tra l'ENEL e la Società "Canonica S. Marco" di Milano per la fornitura del calore necessario per il riscaldamento di 7 ettari di serre e per altre iniziative a carattere agricolo industriale nell'area di Radicondoli.

Sempre nel 1980 è stata stipulata una convenzione fra l'ENEL e l'Amministrazione Comunale di Castelnuovo Val di Cecina per il riscaldamento di alcuni uffici pubblici e sono attualmente in corso trattative con i Comuni di Pomarance, Monterotondo Marittimo e Piancastagnaio per verificare la possibilità di effettuare, in determinate circostanze, forniture di calore geotermico per il riscaldamento di uffici pubblici ed abitazioni civili.

Inoltre poichè un campo geotermico da sfruttare deve essere ubicato nelle vicinanze dell'utilizzatore (dato che il calore non è economicamente trasferibile su lunghe distanze), l'ENEL ha in corso una serie di indagini sulla distribuzione dei possibili utilizzatori di calore in alcune aree favorevolmente indiziate dal punto di vista geotermico.

In particolare nella zona dei Colli Albani è stata già conclusa un'indagine di mercato sulle necessità di calore per riscaldamen

to ambientale e per usi industriali, mentre nella zona dell'Olgiata, nella periferia a nord di Roma, è in corso un'altra indagine per verificare la possibilità di utilizzare i fluidi geotermici reperibili nella zona per il riscaldamento di abitazioni.

### 3.3. Attività volta all'acquisizione di nuove conoscenze

Nell'ambito di verifica della validità dell'impiego dei fluidi di ad alta salinità di origine geotermica sia per la produzione di energia elettrica che per l'estrazione di sali di interesse commerciale, nel corso del 1980, come previsto dal progetto "Cesano", è iniziata la costruzione di un impianto sperimentale in cui verrà provata una turbina "total flow", della potenza di 1 MW ceduta dall'International Energy Agency (IEA), che prevede l'utilizzazione integrale della salamoia. La prima fase di sperimentazione avrà luogo nel 1981.

E' stato portato a termine il progetto "Sasso 22", sviluppato in località Sasso Pisano e parzialmente finanziato dalla CEE, con la perforazione di un pozzo della profondità di 4.092 m, quota alla quale la perforazione è stata sospesa a causa della presenza di particolari gas corrosivi in ambiente ad alta temperatura (300 ÷ 380°C).

Il pozzo ha offerto l'opportunità di sviluppare una serie di studi geologici e geofisici, di perfezionare le tecniche di perforazione ad alta temperatura e contribuire in particolare a precisare il modello fenomenologico del campo geotermico di Larderello. Altri studi sono stati sviluppati nel fondamentale settore della strumentazione per registrare parametri fisico-chimici a grandi profondità in condizioni di alta temperatura.

Si ritiene di aumentare la conoscenza di alcuni dei più importanti problemi con l'esecuzione del sondaggio profondo denominato S. Pompeo 2 nella zona di Lago Boracifero.

E' stato anche svolto, in collaborazione con l'Università di Pisa, uno studio per il dimensionamento del condensatore atmosferico teso a rendere minima la pressione allo scarico della turbina e quindi a ottimizzare la produzione di energia elettrica.

Nell'ambito delle ricerche innovative si colloca anche il progetto "Utilizzazione dei fluidi a bassa entalpia per la produzione di energia elettrica (impianto termogravimetrico)", parzialmente finanziato dalla CEE.

Terminata la fase di messa a punto, l'impianto è stato avviato con la collaborazione del CISE ed ha cominciato a funzionare in esercizio sperimentale nei mesi di novembre e dicembre 1980. Durante l'esercizio sperimentale la potenza della turbina è risultata di poco superiore a 17 kW.

Nel 1980 sono stati inoltre portati avanti alcuni temi importanti quali gli studi ambientali, la stimolazione di sondaggi geotermici, la perforazione profonda, l'utilizzazione delle acque calde fortemente saline, la fisica e l'ingegneria dei serbatoi geotermici.

Nell'ambito delle ricerche volte ad affrontare i problemi di compatibilità degli impianti geotermoelettrici con l'ambiente, è stato effettuato uno studio di simulazione in vena idraulica allo scopo di valutare il problema della diffusione di anidride carbonica dai tre pozzi geotermici di Latera.

#### 4. La produzione combinata di energia elettrica e calore

Un'area di attività che ha richiesto notevole impegno anche nel 1980 ha riguardato le possibilità e i limiti di impiego di calore estratto dal ciclo degli impianti termoelettrici per usi tecnologici e soprattutto per i sistemi di riscaldamento urbano centralizzato. Per quest'ultimo aspetto, il lavoro sistematico fatto ha consentito sia di indi-

viduare con ancora maggiore precisione il contributo che l'ENEL può dare alla soluzione del problema del teleriscaldamento, sia di fornire elementi di risposta alle richieste specifiche provenienti da vari Enti locali in proposito.

Accanto alle soluzioni che prevedono a questo fine l'impiego delle centrali ENEL, è stato compiuto con i Costruttori anche lo studio di impianti ad hoc, per tale tipo di servizio, con centrali combinate basate sull'impiego di motori diesel; un analogo lavoro è stato avviato nel 1980 per gli impianti con turbina a vapore a contropressione.

Inoltre si è fornita assistenza a Comuni ed Aziende Municipalizzate per l'analisi dei rilievi relativi all'utenza calore e le possibili soluzioni tecniche da adottare per casi specifici. L'attività svolta ha portato tra l'altro nel corso del 1980 a definire uno schema di Convenzione per il progetto del teleriscaldamento di Marghera-Mestre con calore prelevato dalla centrale di Fusina affidato congiuntamente dal comune di Venezia e dall'ENEL ad una ditta specializzata.

Si è infine studiata una soluzione particolare di prelievo di calore per teleriscaldamento dalle sezioni da 320 MW della centrale di Tavazzano, con potenza termica molto elevata (350 Gcal/h per ciascuna sezione), quale è richiesta dalle caratteristiche dell'area urbana di Milano, cui è destinato il calore. Tale soluzione richiede un notevole intervento sull'impianto e dà luogo ad una perdita di potenza elettrica rilevante (circa 110 MW per sezione).

Nel corso del 1980 l'azione dell'Enel a favore della produzione combinata di energia elettrica e calore si è sviluppata, anche sotto l'aspetto commerciale, nell'ambito della politica esposta, nelle linee fondamentali, nella relazione dello scorso anno.

Si è ritenuto necessario chiarire innanzitutto all'interno dell'Ente, l'atteggiamento e il ruolo che l'Enel ha assunto nei confronti di ogni forma di autoproduzione di energia elettrica che comporti un

miglior uso delle fonti primarie.

A questi argomenti è stata dedicata la giornata di studio su "L'autoproduzione nel quadro del migliore utilizzo delle risorse energetiche: aspetti istituzionali e commerciali", tenuta a Roma in giugno con la partecipazione dei Direttori dei Settori Commerciali dei Compartimenti, dei Direttori di Distretto e di Esercizio Distrettuale, dei Capi Servizi Commerciali delle Sedi compartimentali e distrettuali, nonché di Dirigenti interessati all'argomento appartenenti a varie Direzioni Centrali.

Sono proseguite la collaborazione e l'assistenza prestate prevalentemente, ma non esclusivamente, ad Enti locali per lo studio e la realizzazione di concrete iniziative basate sulla cogenerazione.

In seguito dell'accordo sottoscritto nell'ottobre 1979 con il Consorzio Intercomunale Gas e Acqua di Reggio Emilia, si è proceduto alla messa a punto dei problemi di interfaccia tra la rete dell'Enel e l'impianto di produzione combinata, costituito da gruppi diesel della potenza complessiva di 3.200 kW, che alimenterà la rete di distribuzione del calore nel quartiere "Centro Direzionale S. Pellegrino Sud".

Per la progettazione, installazione e gestione di una centrale termoelettrica per il riscaldamento urbano nella città di Modena si sono avuti ulteriori incontri con i rappresentanti della locale Azienda Elettrica Municipalizzata.

La combustione dei rifiuti solidi urbani per la produzione combinata di energia elettrica e calore è stata oggetto della collaborazione tra l'Enel e, distintamente, l'Azienda Municipalizzata Igiene Urbana di Bologna e il Consorzio ACCAM di Busto Arsizio.

Sono stati inoltre stabiliti rapporti con rappresentanti dell'Università di Pisa e della Regione Toscana per la realizzazione di un impianto di cogenerazione per la fornitura di calore a un comprensorio industriale in comun Croce sull'Arno. Uno dei principali obietti

vi dell'iniziativa è quello di abbattere il tasso di inquinamento atmosferico nell'area considerata.

Su richiesta di alcune imprese industriali, è stata esaminata la convenienza dell'installazione di gruppi di cogenerazione, anche con l'utilizzazione di scarti di lavorazione come combustibili.

Gli aspetti istituzionali e commerciali della produzione combinata e della produzione elettrica in genere mediante impianti decentrati sono stati messi a punto e chiariti dall'Enel in numerose occasioni.

Si ricordano, in particolare, le lezioni tenute alla Scuola di energetica della CISPEL, in occasione dei corsi "Cogenerazione e riscaldamento urbano" in maggio e "Coprodotuzione di elettricità e calore mediante gruppi diesel" in ottobre, le relazioni presentate ai Convegni organizzati da Enti locali a Pavia in aprile e a Parma in maggio, una conferenza alla sezione AEI di Catanzaro in dicembre.

## 5. Sistema elettrico e problemi degli impianti di generazione e trasmissione

### 5.1. Sistema elettrico

In questo settore, nell'ambito del progetto "Sistema di Controllo della Produzione e Trasmissione", di cui si è più diffusamente parlato al paragrafo 4 del Capitolo II, è continuata l'opera delle attività rivolte alla realizzazione di una complessa serie di funzioni per il controllo in linea del sistema di produzione e trasmissione, quali la stima dello stato, l'analisi della sicurezza, il dispacciamento economico, la previsione del carico.

Sono stati definiti i modelli matematici, gli algoritmi di calcolo ed inoltre le specifiche di massima di programmi di calcolo che opereranno "in linea".

Nell'ambito del Progetto è anche proseguito lo studio della regolazione secondaria di tensione dei nodi più importanti della rete elettrica italiana 380 + 220 kV, per il miglioramento della qualità del servizio e della sicurezza della rete stessa. Le attività hanno riguardato, principalmente la definizione di opportune procedure computazionali per la scelta dei "nodi pilota" e dei generatori di controllo, e la progettazione degli apparati di controllo necessari. Nel 1980 è stata avviata la prima fase del lavoro riguardante la sperimentazione del "regolatore di potenza reattiva di centrale" installato presso la centrale di Piombino.

Nel corso del 1980 sono stati inoltre apportati miglioramenti a vari programmi di calcolo utilizzati dall'ENEL per studi di pianificazione e verifiche di funzionamento, ed è stato sviluppato un nuovo algoritmo che permette di ottimizzare lo sviluppo negli anni di una rete magliata di trasporto (vedi anche cap. VI paragrafo 3).

Nel campo delle verifiche di funzionamento del sistema elettrico ai fini di migliorarne l'affidabilità si è esaminata, in collaborazione con le Direzioni operative, la possibilità di introdurre una protezione contro guasto di sbarra nelle principali stazioni a 400 kV.

Nell'ambito di un contratto di ricerca CNR, si è verificato che l'eventuale introduzione nel sistema elettrico italiano futuro di alternatori superconduttori di grossa taglia è accettabile dal punto di vista delle correnti di corto circuito e non comporta svantaggi dal punto di vista della affidabilità globale del sistema, almeno con i tassi di guasto dei macchinari attualmente prevedibili.

## 5.2. Impianti di generazione

### 5.2.1. Impianti termoelettrici tradizionali

La necessità di allargare le fonti di approvvigionamento

energetico, riducendo la dipendenza dall'olio combustibile, ha spinto l'ENEL, nel corso del 1980, ad affrontare un'impegnativa attività di ricerca volta a dimostrare la possibilità dell'impiego di miscele olio-carbone in bruciatori industriali, favorendo così l'aumento del consumo di carbone attraverso l'utilizzazione delle miscele su impianti progettati in origine per la combustione di solo olio.

A una prima fase della ricerca, svolta nell'ambito del Progetto Finalizzato "Energetica" del CNR, consistente soprattutto in studi di base, è seguita la progettazione di una esperienza su media scala da realizzare nell'area sperimentale di Livorno. Detta esperienza consiste nel produrre miscele olio-carbone di differenti caratteristiche per alimentare l'apposita caldaia sperimentale della centrale di Livorno ( $\sim 10 \text{ MW}_t$ ) allo scopo di valutare preventivamente le prestazioni ottenibili alimentando gli impianti di potenza con miscele di combustibili del tipo indicato. La ricerca è condotta in collaborazione con l'industria petrolifera e termomeccanica nazionale.

In approfondimento ai temi precedentemente trattati, che hanno condotto a risultati interessanti nel campo dei precipitatori per centrali a nafta e carbone, sono stati condotti, presso la stazione sperimentale di Crescenzago (Milano) ulteriori studi, sia teorici, sia sperimentali, dedicati in particolare ai problemi degli alimentatori ad impulso nei precipitatori stessi.

In particolare sono state definite le caratteristiche di massima che dovrebbero essere presentate da un alimentatore ad impulsi per un precipitatore elettrostatico di un gruppo da 320 MW, sia dal punto di vista delle caratteristiche operative che dal punto di vista della continuità di funzionamento; è stata quindi predisposta una specifica tecnica contenente le caratteristiche definite in precedenza e sulla cui base è stata avviata la procedura per l'acquisto di tale apparato.

Nel 1980 è proseguita l'attività di ricerca inerente alla utilizzazione energetica dei rifiuti solidi urbani condotta nell'ambito del progetto finalizzato "Energetica" del CNR.

I risultati incoraggianti, ottenuti bruciando rifiuti grossolanamente trattati in impianti di riciclaggio e in percentuali ponderali modeste (2% circa), hanno fatto giudicare opportuna la realizzazione di un impianto sperimentale, da collocare in vicinanza della centrale termoelettrica di S. Barbara, capace di produrre un combustibile derivato da rifiuti, con la qualità e in quantità idonee ad ulteriori e più approfondite sperimentazioni di combustione a S. Barbara.

Nell'ambito dell'attività di ricerca sui lavaggi acidi del generatore di vapore delle centrali termoelettriche, tendente ad eliminare i rischi di un possibile danneggiamento dei materiali metallici e, nello stesso tempo, migliorare lo scambio termico, è stato realizzato un impianto pilota che ne consente lo studio in condizioni paragonabili a quelle reali. L'impianto è stato utilizzato per effettuare delle prove di lavaggio acido dei materiali dei surriscaldatori e risurriscaldatori.

Nel campo della corrosione intergranulare di alcuni tipi di acciai inossidabili impiegati in un gran numero di impianti, è stato svolto un lavoro di ricerca prettamente sperimentale che ha dimostrato la possibilità di rendere immune dal fenomeno della corrosione intergranulare un particolare tipo di acciaio sottoponendolo a trattamento termico di opportuna durata alla temperatura di 700°C o 800°C.

Sono inoltre proseguite le ricerche volte all'ottimizzazione della combustione dal punto di vista dell'efficienza, alla riduzione degli inquinanti, ed alla sicurezza e stabilità in esercizio dei bruciatori per generatori di vapore di grande potenza.

Nell'ambito delle attività relative al miglioramento della

regolazione automatica negli impianti termoelettrici è stato effettuato il progetto e la sperimentazione di un "controllore ottimale" per il gruppo 1 della centrale di Fusina. La sperimentazione ha consentito di verificare l'effettiva possibilità di ottenere risposte più rapide alle richieste di variazioni di carico determinate dalle esigenze della rete.

E' stato inoltre sviluppato un progetto per la realizzazione di un sistema per l'automazione della fermata di un gruppo termoelettrico.

Il progetto è stato realizzato sul gruppo 1 della centrale di La Casella ed è attualmente in fase di collaudo. La descrizione delle procedure di automazione avviene tramite un linguaggio basato su tavole di decisione.

Una parte rilevante dell'attività di ricerca ha inoltre riguardato la messa a punto di programmi di calcolo per la determinazione delle sollecitazioni statiche e dinamiche nelle opere civili per centrali termiche e lo sviluppo di modelli matematici di impianti termoelettrici utilizzati per il progetto di sistemi di controllo, la verifica di procedure di esercizio e la realizzazione di simulatori di impianto.

### 5.2.2. Impianti nucleari

Nell'ambito dell'Accordo Associativo ENEL-CNEN-CEE stipulato nel 1977 sono state concluse le analisi di sicurezza per reattori ad acqua (bollente ed in pressione), caricati con combustibile sia ad uranio arricchito sia a plutonio; le analisi effettuate hanno portato a risultati confrontabili con quelli ottenuti negli altri paesi della comunità. Gli studi suddetti hanno pertanto confermato anche la validità dei metodi di analisi sviluppati dall'ENEL e dal CNEN.

Per quanto riguarda l'accordo di collaborazione per la "analisi del comportamento del combustibile nei reattori ad acqua di tipo provato", a cui partecipano anche AMN, SOPREN e AGIP Nucleare, sono state sviluppate o proseguite le seguenti attività:

- coordinamento della raccolta dei dati durante la fase di primo avviamento della centrale di Caorso e confronto con le previsioni teoriche;
- progettazione di 5 elementi di combustibile prototipi, da caricare al secondo ciclo di funzionamento di Caorso, contenenti modifiche atte a migliorare il comportamento meccanico del combustibile;
- studio di una tecnica alternativa di caricamento del combustibile (Cont Cell Core) nel nocciolo del reattore di Caorso, che offrirebbe la possibilità di una migliore gestione del nocciolo;
- analisi post -irraggiamento sul combustibile a plutonio e sulle barre di controllo del Garigliano; sono state espletate le attività per il trasporto ai Laboratori di Riso, della Commissione Atomica Danese, delle barrette ad elevato irraggiamento (25.000 MWD/t), delle barrette contenenti veleno bruciabile (ossido di gadolino) e della barra di controllo più irraggiata;
- realizzazione e qualificazione di un sistema integrato di calcolo per l'analisi del comportamento del combustibile e la valutazione delle conseguenze sul nocciolo di transitori operazionali e di incidenti.

Nel corso del 1980 è proseguita l'attività di studio per la sicurezza degli impianti e per la protezione del personale nelle centrali nucleari. Essa, iniziata diversi anni fa con l'acquisizione di una serie di codici di calcolo atti a risolvere ogni tipo di schermatura, si è sviluppata secondo due direttrici fondamentali.

La prima, essenzialmente di ricerca, si è posta l'ob-

biiettivo di contribuire all'evoluzione dei sistemi di calcolo allo scopo di aumentare la precisione dei risultati e di diminuire i tempi di calcolo e l'impegno umano necessario per conseguirli.

La seconda è rivolta all'utilizzo del sistema di calcolo per attività di supporto alla progettazione come la soluzione di complessi problemi di verifica e di progetto.

E' stata inoltre avviata la progettazione di un impianto pilota per l'immobilizzazione, in forma di manufatti adatti al trasporto e al confinamento, di resine scambiatrici di ioni a bassa e media attività specifica scaricate da centrali LWR.

L'impianto, che avrà una potenzialità di smaltimento di 15 kg/h di resine, sarà costruito presso la centrale elettronucleare di Caorso.

In collaborazione con l'OECD Halden Reactor Project (Norvegia) l'ENEL partecipa inoltre ad un programma di studi e ricerche che prevede l'impiego di moderne metodologie per il progetto di un sistema di controllo del nocciolo di un reattore PWR in grado di migliorare le condizioni di sicurezza, affidabilità e flessibilità durante la conduzione dell'impianto.

Nell'ambito del Progetto Finalizzato "Energetica" del CNR è stata portata a termine nel 1980 una ricerca sullo smaltimento di calore con torri a secco a tiraggio naturale. Gli obiettivi principali della ricerca sono consistiti nello sviluppo di metodologie atte al dimensionamento ed alla progettazione di torri a secco a tiraggio naturale con moduli refrigeranti in materiale plastico ed alla verifica tramite prove sperimentali di nuove tipologie di moduli e di torri proposte dai costruttori.

Nel quadro delle attività inerenti lo studio del comportamento dei reattori nucleari ad acqua leggera nei transitori di esercizio e di guasto sono stati messi a punto e collaudati due codici di

calcolo che consentono di analizzare i diversi tipi di transitorio che si presentano.

Si ricorda inoltre l'attività volta alla messa a punto di modelli matematici che descrivono e simulano la dinamica di reattori nucleari di tipo PWR. In quest'ambito è in corso di completamento un modello semplificato di cinetica neutronica tridimensionale, che permetterà una valutazione della distribuzione spaziale del flusso neutronico.

Sono proseguite le ricerche sul comportamento deformativo e a rottura di terreni di tipo sabbioso sottoposti a sollecitazioni di tipo dinamico (liquefazione) riguardanti le fondazioni delle centrali nucleari.

Individuate le metodologie sperimentali, sono state effettuate indagini sistematiche con prove cicliche di taglio semplice e con prove penetrometriche statiche in camera di calibrazione su terreni sabbiosi normalmente consolidati e sovraconsolidati.

### 5.2.3. Impianti idroelettrici

Nel 1980 sono proseguiti gli studi, sia di tipo metodologico che applicativo, sul controllo razionale del comportamento statico delle dighe dell'ENEL.

Sono anche proseguiti gli studi sulla dinamica e la sicurezza sismica delle strutture; in questo campo un'approfondita revisione metodologica ha consentito di identificare nuove promettenti linee di ricerca suscettibili di futuri sviluppi.

Per quanto riguarda le attività relative alla modellistica idraulica, durante il 1980, oltre alla prosecuzione dei lavori sui modelli già esistenti, si sono progettati e realizzati il modello dell'impianto di generazione e pompaggio di Sfikia (Grecia) e il modello del

la confluenza Dora-Lys per la regione Valle d'Aosta.

E' stato inoltre progettato, realizzato e sottoposto a numerose prove un modello della traversa di Quarto per sottoporre a verifica del corretto funzionamento idraulico le opere di rinforzo in corso di esecuzione a valle della traversa stessa.

Nell'ambito di un Gruppo di Lavoro interdirezionale è terminato lo sviluppo dell'automatismo dell'impianto idroelettrico di Sillano.

Nel campo dei materiali impermeabilizzanti e protettivi, di particolare interesse per vasche, bacini, canali, paramenti bagnati di opere idrauliche, sono continuate le indagini su vernici per rivestimenti di basso spessore, su manufatti in materiali flessibili tipo guaine, membrane, per rivestimenti di spessore limitato a pochi millimetri, su manufatti in materiali rigidi di origine organica ed inorganica e su conglomerati e miscele bituminose per rivestimenti flessibili ad elevato spessore.

Nell'ambito dell'applicazione di metodologie per la pianificazione delle utilizzazioni delle risorse idriche, è stato compiuto uno studio per la regolazione di un serbatoio del bacino del Serio, fornendo suggerimenti per migliorare il diagramma di esercizio.

E' stato inoltre compiuto uno studio sulla variabilità delle portate decennali e ventennali di alcuni fiumi veneti, concludendo che le informazioni decennali non consentono di definire la "portata normale o nominale".

### 5.3. Impianti di trasmissione e distribuzione

#### 5.3.1. Progetto 1000 kV

Nel corso del 1980 sono proseguite le ricerche previste per la seconda fase del progetto, con particolare riferimento all'impianto pilota di Suvereto (stazione e linea).

In particolare, per quanto riguarda il comportamento elettrico e meccanico dei conduttori, sono proseguite le ricerche sui fenomeni corona sulla linea sperimentale e sulla gabbia e gli studi sul comportamento vibratorio dei fasci di conduttori e dei relativi sistemi di smorzamento.

E' stata inoltre avviata una collaborazione con costruttori italiani per lo studio della morsetteria per linee ad altissima tensione.

Per quanto riguarda in particolare il problema del disturbo acustico sono stati sottoposti a prova conduttori di tipo non convenzionale (tubi, conduttori trattati artificialmente, fasci asimmetrici) e sono stati eseguiti studi approfonditi dell'effetto fisiologico del rumore corona prodotto da conduttori.

Sono altresì proseguite, presso l'impianto di Suvereto, le ricerche sul comportamento elettrico alle sovratensioni di manovra ed atmosferiche di grandi spazi d'aria e sono state completate presso il CESI alcune prove sul comportamento degli isolamenti superficiali in atmosfera contaminata per alcune configurazioni tipiche di isolamenti per sistemi UHV.

Nell'ambito degli studi sugli effetti biologici dei campi elettrici a 50 Hz è stata avviata una nuova ricerca da condursi presso l'impianto di Suvereto su animali esposti al campo elettrico in ambiente naturale.

Parallelamente alla ricerche suddette sono stati conclusi, sempre a Suvereto, i lavori di installazione delle infrastrutture di prova di un autotrasformatore prototipo (1000 / 400) da 200 MVA e di uno spezzone di cavo con raffreddamento esterno ad ac

ircolazione interna di olio, avente una tensione nominale di entrambi realizzati da industrie nazionali.

Ancora in collaborazione con un costruttore italiano ti realizzati alcuni prototipi di componenti del modulo di sta- 100 kV con isolamento in esafluoruro di zolfo e su di essi è ndotta presso i laboratori del CESI una serie di prove dielet reliminari.

Nell'ambito di tale ricerca particolare rilievo è stato o agli studi volti alla definizione delle caratteristiche della pilota di Suvereto sia per quanto riguarda i problemi di e- della stessa sia per conferirle la flessibilità necessaria sentire un' adeguata sperimentazione sui vari componenti. colare sono stati definiti l'ubicazione del modulo blindato e i del suo collegamento con la stazione a 380 kV esistente e e .nea aerea.

Sempre nel quadro degli studi preliminari al progetto ianto pilota sono stati effettuati i rilievi aerofotogrammetri- rreno che sarà interessato dal percorso della linea e si so ti profili e mappe particolareggiate sulla base delle quali .potizzata una prima configurazione della linea. Su tale con one è stato avviato lo studio del comportamento statico sotto dei carichi previsti.

E' importante infine rilevare che, sempre nel corso del : Società elettriche argentine Agua y Energia, Hidronor e e come per il passato l'Ente elettrico brasiliano ELETROBRAS, l'erito a partecipare alle ricerche in corso nell'ambito del con una partecipazione finanziaria alle spese.

Problemi della trasmissione, e distribuzione dell'energia e-  
lettrica

Nel campo della trasmissione in corrente continua si è proceduto all'elaborazione dei dati relativi alla linea a 200 kV, che collega l'Italia alla Sardegna, in merito ai fenomeni di esplosione degli isolatori cappa e perno in catena.

Contemporaneamente al CESI è iniziata nel marzo 1980, nell'ambito di una collaborazione ENEL-FURNAS (Società Elettrica Brasiliana), un'estesa ricerca di laboratorio sul comportamento degli isolatori cappa e perno in corrente continua.

Sono stati presi in esame i principali tipi di isolatori cappa e perno, in vetro e in porcellana, disponibili attualmente sul mercato internazionale per l'installazione su linee ad alta tensione in corrente continua.

Oltre a stabilire un ordine di merito dei diversi isolatori in prova, la ricerca fornirà importanti informazioni sul meccanismo della rottura degli isolatori e sui parametri determinanti tale fenomeno.

Nel campo delle ricerche sugli isolatori in materiale organico per installazione su linee aeree a 132-150 kV si è proceduto all'analisi ed elaborazione dei dati sperimentali provenienti dall'esercizio.

Nel settore del coordinamento dell'isolamento, si sono determinate le massime sovratensioni sia di tipo atmosferico che di manovra, prevedibili sulla linea a 400 kV, che collegherà la Sicilia al Continente (Corriolo-Rossano Calabro). Particolare cura è stata dedicata alle sollecitazioni sul tratto in cavo sottomarino che costituisce il punto più critico del collegamento.

Nell'ambito degli studi sulla fenomenologia della formazione e propagazione delle lunghe scariche in aria, è stato messo a punto, in collaborazione con il CESI, un modello analitico della fulminazione, che risulta essere molto più completo e affidabile, ai

fini della scelta dei metodi di protezione dal fulmine di strutture a terra, dei modelli attualmente in uso, essenzialmente basati su criteri empirici di tipo elettromagnetico.

Il modello risulta particolarmente idoneo per il posizionamento ottimo delle funi di guardia delle linee elettriche e, data la sua sensibilità all'andamento del campo elettrico attorno alla struttura a terra, permette di tener conto della configurazione orografica in cui tale struttura è posta.

Al fine di migliorare l'affidabilità dei trasformatori di grande potenza sono state condotte ricerche teoriche e sperimentali sulla tenuta alle sollecitazioni elettrodinamiche ed è stata messa a punto una metodologia di calcolo per la verifica delle soluzioni progettuali e costruttive delle macchine. A tale strumento si può fare ricorso per la verifica delle unità di grande potenza fornite all'ENEL per le quali non è possibile eseguire prove dirette di tenuta al corto circuito.

E' stato inoltre avviato un progetto, detto "Teseo", per lo studio e sviluppo di un collegamento per trasmissione dati per mezzo di fibre ottiche incorporate nella fune di guardia di una linea di trasmissione ad AT.

Nel settore della distribuzione dell'energia elettrica una notevole attività di ricerca è stata condotta, in collaborazione con i costruttori italiani, allo scopo di individuare nuovi liquidi isolanti compatibili con l'ambiente, da utilizzare come impregnanti nei condensatori di rifasamento in sostituzione dei liquidi a base di policlorobifenili (PCB) e di superare in tal modo i gravi problemi di natura ecologica connessi con l'impiego di questi ultimi.

Il lavoro svolto ha permesso di aggiornare le prescrizioni per gli apparecchi in questione oggetto di forniture all'ENEL.

Nel campo della qualità del servizio di tensione si sono studiate le armoniche di tensione prodotte in rete dal funzionamento di carichi con convertitori statici, giungendo a definire una proposta di normativa.

Nell'ambito degli studi del nuovo sistema di telecontrollo delle reti di distribuzione sono stati avviati i progetti da un lato di un sistema colloquiale su elaboratore per la descrizione degli schemi di cabine primarie AT/MT e dall'altro di un dispositivo che collauda in modo automatico il terminale di teleoperazione installato nelle cabine telecondotte.

E' stato affrontato lo studio dei requisiti funzionali e di fattibilità di un apparato elettronico di misura e controllo, microcomputerizzato, idoneo per la tariffa multioraria.

## 6. Accumulo dell'energia

In questo settore di ricerca l'ENEL ha avviato un progetto, denominato "Sesta", che si prefigge di dimostrare la fattibilità di un impianto di accumulo di energia sotto forma di aria compressa, utilizzando come serbatoio di accumulo cavità geotermiche non produttive, e di valutarne la convenienza economica come alternativa al pompaggio idraulico ed agli impianti di punta tradizionali (turbogas), giungendo infine alla costruzione di un impianto dimostrativo.

Nella zona di Larderello, in località Sesta (Comune di Radicondoli), è stato reperito un serbatoio geotermico non produttivo che presenta caratteristiche favorevoli all'installazione di questo tipo di impianto. Si tratta di una cupola delimitata superiormente da rocce impermeabili ed inferiormente da una tavola di acqua. Il serbatoio, con una capacità effettiva di circa 3 milioni di m<sup>3</sup>, contiene anidride carbonica alla pressione di circa 16 bar ed alla tem-

peratura di circa 100° C. Al serbatoio si accede attualmente mediante quattro pozzi, di cui due pescanti nel gas, uno in acqua ed uno nell'interfaccia fra gas ed acqua, mentre è in corso di realizzazione la perforazione di un quinto pozzo e si stanno approntando le procedure di carattere amministrativo per il sesto.

Per la parte impiantistica è stato definito l'ordine di acquisto del compressore, i cui componenti sono già in fase di costruzione, mentre si sta procedendo alla riparazione e modifica dell'alternatore - motore recuperato dalla centrale turbogas "Orlando" di Livorno; sono inoltre in corso le attività di progettazione delle opere civili e di approvigionamento delle apparecchiature della stazione elettrica.

Nel corso del 1980 sono anche proseguite, in collaborazione con l'ISMES, le verifiche dell'assetto tensio-deformativo di grandi cavità sotterranee per l'ubicazione dei macchinari delle centrali di accumulazione idroelettrica per pompaggio.

Sono inoltre proseguiti gli studi per l'automazione degli impianti di pompaggio collaborando alla fase di collaudo degli automatismi predisposti per gli impianti di Val di Gesso (Chiotas - Piastra), di Orichella e di Edolo.

## 7. Utilizzazione dell'energia elettrica

### 7.1 Auto elettrica

Nel 1980 l'azione dell'ENEL nel campo dei veicoli elettrici si è orientata, come negli scorsi anni, in direzioni diverse. Una delle azioni è stata rivolta al proseguimento delle attività per mantenere in esercizio il parco pilota di vetture da 3 e 5 posti della PGE e di furgoni ENEL-FLAT 900T.

E' stato effettuato lo studio di una metodologia di controllo

con le industrie per la manutenzione ordinaria e straordinaria e la messa a punto dei dati di esercizio e tecnici dei veicoli, ed è stata messa a punto una strumentazione per l'acquisizione dei dati a bordo dei veicoli stessi.

Sono stati inoltre tenuti i rapporti con i costruttori per il furgone PGE-ENEL modello VAN 8, destinato alle unità operative addette ad attività tecniche connesse con la distribuzione dell'energia elettrica nei centri urbani.

Nel quadro delle attività promozionali dei veicoli elettrici sono proseguiti i contatti con gli operatori interessati, in particolare con i Comuni di Roma e di Modena ed è stato tenuto un Convegno sull'auto elettrica organizzato dal CIVES (Commissione Italiana Veicoli Elettrici Stradali).

## 7.2. Pompa di calore

Nell'ambito delle ricerche sulla pompa di calore è stata effettuata una valutazione delle possibili applicazioni. L'utilizzazione ritenuta più interessante è quella per la produzione di acqua calda sanitaria; è allo studio la possibilità di lanciare una campagna promozionale per la diffusione di questa applicazione.

Nel frattempo è stata effettuata un'indagine conoscitiva per verificare le competenze dell'industria italiana ed è stato allestito un banco di prova presso il CESI.

## 8. Attività di carattere generale

Nel corso del 1980 l'ENEL ha continuato a svolgere una impegnativa attività di studio e ricerca nei campi dell'analisi, progettazione e realizzazione di software, dello sviluppo di programmi di

calcolo automatico, dell'approfondimento di metodi matematici e statistici, delle indagini sul comportamento di materiali per opere civili, della messa a punto o perfezionamento di apparecchiature, strumentazione e metodologie di prova.

Nell'area del trattamento automatico dei dati è stata portata a termine la prima versione funzionante del sistema grafico interattivo INGRID volto a facilitare, mediante visualizzazione su terminale video-grafico, la preparazione dei dati per programmi applicativi impieganti il metodo degli elementi finiti. E' stato altresì completato il programma GOLF destinato a costituire lo strumento fondamentale per la rappresentazione grafica di risultati di calcoli di rete, effettuati su diversi calcolatori e per diversi scopi (esercizio, pianificazione e studio).

E' continuato infine lo sviluppo di programmi specializzati per problemi di ingegneria civile e di programmi per l'analisi di dati relativi ad eventi sismici.

L'attività riguardante la realizzazione di software è stata rivolta alla costruzione di procedure con caratteristiche tali da poter essere utilizzate direttamente dalle Unità dell'ENEL interessate, attraverso i terminali in loro dotazione, e da consentire agli utenti la personalizzazione dei formati di ingresso e delle condizioni di selezione, ordinamento e presentazione dei dati in uscita senza richiedere un intervento del personale specializzato nell'elaborazione automatica dei dati.

L'attività svolta nel 1980 ha riguardato procedure sugli elaboratori H66/60, IBM 3032 e sul terminale intelligente HP 250 installato nel mese di luglio nelle centrali di La Casella e di Ostiglia.

Nel campo dei materiali strutturali sono proseguiti gli studi, sia sperimentali che interpretativi, sul comportamento deformativo a breve e lungo termine ed a rottura di calcestruzzi sottopo

sti a stati complessi di sollecitazioni. Da queste indagini dovrebbero derivare nuove indicazioni per il miglioramento dei criteri di progettazione di grandi strutture e per una migliore valutazione del grado di sicurezza del calcestruzzo in opera.

Sono iniziate, in collaborazione con l'ISMES, indagini sperimentali sulla meccanica della frattura applicata al calcestruzzo per la determinazione delle leggi che regolano in questo materiale la formazione e propagazione di sistemi di fessure in presenza di stati di sollecitazione sia di natura meccanica che di tipo termico.

Nel 1980 è stata anche svolta una notevole attività per la definizione e messa a punto di nuovi materiali strutturali ed è proseguita l'attività di classificazione, accettazione e controllo di materiali speciali.

Per quanto riguarda la messa a punto di nuove metodologie di prova è continuato, in collaborazione con il CISE, lo studio delle applicazioni dell'ottica coerente per la determinazione di campi di spostamenti e deformazioni di provini di materiali strutturali, lo studio per l'applicazione di tecniche ottiche alla determinazione di campi di spostamenti e deformazioni di provini di grandi dimensioni o di modelli di strutture, la realizzazione e messa a punto della strumentazione per la misura in laboratorio e in situ delle caratteristiche termiche del calcestruzzo e delle rocce, lo sviluppo di strumentazioni e metodologie per la determinazione, con l'impiego delle microonde, del contenuto di umidità di terre e calcestruzzi.

## Cassa per il Mezzogiorno

L'attività della Cassa nel campo della ricerca, come nelle precedenti note già sottolineato, ha - in relazione agli specifici compiti dell'Istituto - un carattere esclusivamente applicativo ed ha riguardato prevalentemente i tre settori portanti dell'economia meridionale: acqua, agricoltura ed industria.

Riguardo la politica dell'Istituto nel settore, si deve tuttavia sottolineare che l'esercizio 1980 ha presentato una sostanziale novità rispetto agli esercizi precedenti per quanto riguarda la natura e tipologia degli interventi. Infatti il decollo del Progetto Speciale Ricerca ha determinato una sostituzione degli interventi tradizionali di settore - aventi caratteri eminentemente strumentale - con interventi assolutamente innovativi per contenuto ed obiettivi proposti.

Prima di precisare nel paragrafo che segue il contenuto innovativo del Progetto Speciale Ricerca si ritiene opportuno specificare le due direttive operative in cui si è sviluppata la politica di settore dell'Istituto e cioè:

- 1) ricerca nell'ambito dei progetti speciali, idrici, promozionali e territoriali
- 2) ricerca nell'ambito del progetto speciale ricerca.

Per quanto riguarda la ricerca nell'ambito dei progetti speciali di cui al punto 1), questa è stata programmata e svolta, come supporto essenziale ed immediato di interventi operativi. Trattasi di ricerche prevalentemente riguardanti le aree regionali per le quali è prevista l'esecuzione di piani e progetti speciali di intervento idrico ad uso intersettoriale, nonché iniziative settoriali a livello interregionale, anche esse connesse in via diretta alle problematiche dell'acqua e dell'agricoltura (progetti speciali schemi idrici; progetto speciale irrigazione, forestazione, agrumicoltura, carni, ecc.).

Al riguardo si sottolinea che delle iniziative promosse - per lo più significative in relazione ad un determinato territorio o specifica opera - si sono qui considerate solo quelle che prescindendo da fine strumentale, settoriale o intersettoriale ad esse prefissato, rivestono uno spiccato interesse scientifico, in relazione ad aspetti metodologici innovativi (ad es. messa a punto di modelli di schemi ottimali di utilizzazione intersettoriale; impieghi di nuove tecnologie, sperimentazioni, ecc.).

Nell'esercizio 1980 l'importo relativo a nuovi impegni per le ricerche come sopra definite, è risultato molto ridotto (ca 270 ML) rispetto agli esercizi precedenti, mentre l'importo di spesa è ancora sostenuto (ca 3.000 ML).

Tale flessione si spiega con due ordini di motivazioni, e cioè: in primo luogo che i progetti speciali operativi hanno anticipato all'epoca del loro decollo le attività di ricerca propedeutiche alla programmazione, progettazione e gestione degli interventi; ed in secondo luogo, che alcune delle ricerche di interesse generale e di rilevanza scientifica, specie per il settore agricoltura, sono state recepite nell'ambito del nuovo P.S. Ricerca.

Per quanto invece riguarda la ricerca nell'ambito del P.S. Ricerca Scientifica (punto 2), si sottolinea che gli interventi di competenza di tale progetto, pur essendo finalizzati alla ricerca, hanno un contenuto diverso essendo volti al potenziamento della rete scientifica pubblica meridionale.

Tale progetto circoscritto per direttive CIPE ai tre settori operativi: acqua, agricoltura ed industria, si articola per il conseguimento dell'obiettivo sopra enunciato, nelle seguenti direttrici

- avvio coordinato nel Mezzogiorno di un certo numero di "nuove" iniziative di elevato livello scientifico e tecnologico richiedenti l'innovazione di moderne strutture di ricerca sia singole che multiregionali;

- potenziamento finalizzato e coordinato agli obiettivi del progetto di strutture idonee già esistenti;

- formazione pluriennale di ricercatori specializzati da inserire nei Centri innovati o potenziati;

- impostazione e svolgimento, a breve termine, di ricerche in settori di preminente interesse dell'intervento straordinario e rientranti nelle aree disciplinari del Progetto.

In sostanza, il contenuto più qualificante ed innovativo del Progetto Speciale, rispetto ad altre iniziative di settore, è nelle prime tre direttive, che si traducono nel potenziamento, in termini di strutture e quadri del potenziale scientifico meridionale, ai fini di accelerare la crescita del livello tecnologico, per una sua ricaduta nei settori produttivi.

L'esercizio 1980 - malgrado lo slittamento dei tempi di approvazione del programma annuale, avvenuta in data 21.6.80 - ha registrato un rilevante numero di interventi, con un impegno complessivo di spesa di £. 21.092 ML.

Le iniziative approvate riguardano specificatamente: la realizzazione di n.3 Centri di ricerca (comprendenti opere edili, impianti, attrezzature e strumentazioni scientifiche, avviamento e formazione del personale); n.10 studi di fattibilità per verificare la validità e dimensionamento ottimale di nuovi centri di ricerca settoriale da realizzare; n.10 commesse di ricerca (ricerche sperimentali e/o impianti dimostrativi) in settori di preminente interesse della L. n.183/1976.

Dette iniziative sono così distinte per settore e natura degli interventi.

Settore Acqua - Sono stati impegnati £. 1.136 ML, prevalentemente per commesse di ricerca riguardanti le aree programmatiche dell'aumento delle disponibilità idriche, protezione della qualità delle acque e gestione delle risorse. E' stato anche approvato uno studio di fattibilità, finalizzato alla verifica delle condizioni ottimali per la realizzazione di un Centro consortile per i problemi della gestione tecnica ed economica dei sistemi idrici.

Settore Agricoltura - Sono stati impegnati £. 4.528 ML per commesse di ricerca nel settore agrumicolo, della frutticoltura meridionale e dell'orticoltura, studi di fattibilità finalizzati alla realizzazione di due Centri di ricerca nel settore agrumicolo e viticolo, nonché l'istituzione, mediante il potenziamento di una struttura esistente, del Centro consortile di ricerca BONOMO in Andria (BA) la cui attività riguarda il settore della conservazione e trasformazione di derrate agricole.

Tale Centro cui partecipano Enti pubblici (Prov. di Bari, Università, CNR) ed operatori privati, rappresenterà, data l'ampiezza delle proprie competenze, un polo di sviluppo settoriale atto a risolvere i problemi connessi alla conservazione ed al trattamento dei prodotti ortofrutticoli del Sud e ad orientare la corretta progettazione dei futuri impianti.

Settore Industria - Trattasi del settore di maggiore incidenza tanto dal punto di vista degli impegni finanziari (£. 15.428 ML) quanto dell'ampiezza tematica degli interventi effettuati.

Nell'esercizio 1980 sono stati infatti approvati, oltre a tre commesse di ricerca di cui due riguardanti i risparmi energetici ed una l'impiego ottimale del metano algerino e la razionalizzazione dei consumi energetici nel Mezzogiorno, sette studi di fattibilità per la verifica delle condizioni di realizzazione dei seguenti Centri:

- Centro di ricerca sulle applicazioni dei materiali plastici e sulle ricerche tecnologiche e sperimentazioni per i problemi di difesa della corrosione
- Centro sperimentale per la fluidodinamica delle turbomacchine
- Centro di ricerche applicate alla biotecnologia
- Centro di ricerca per le tecnologie del legno
- Centro di ricerca applicata al settore della meccanica strumentale
- Centro di ricerca sugli effetti dei prodotti industriali sugli organismi viventi (tossicologia)
- Centro di ricerca per la razionalizzazione delle industrie della pesca e l'ottimizzazione dei natanti per la pesca nel Mediterraneo.

Particolare importanza, tuttavia, nell'ambito degli impegni assunti per il settore, riveste l'approvazione a livello operativo di due iniziative strutturali nell'area dell'informatica e cioè il CSATA (Centro Studi ed Applicazioni in Tecnologie Avanzate) per la Puglia ed il CRAI (Consorzio Calabro per la Ricerca e le Applicazioni nel settore dell'Informatica) per la Calabria. Trattasi di due iniziative facenti parte di una struttura policentrica (IATIN - Istituto Applicazioni Tecnologie Informatiche) imperniata su quattro poli, in cui si inseriranno, a breve termine, le due ulteriori iniziative: il CRIAI (Centro Ricerche per l'Automazione Industriale) per la Campania ed il CRES (Centro di Ricerche Elettroniche in Sicilia) per la Sicilia.

Scopo dello IATIN è quello di svolgere attività di ricerca nel campo dell'informatica, di trasferire le conoscenze e le innovazioni nei principali settori dell'utenza informatica del Mezzogiorno, di partecipare alla formazione e qualificazione del personale di ricerca (laureato e diplomato) della domanda pubblica, nonché di sostenere le attività produttive con particolare riferimento alle medie e piccole industrie del Mezzogiorno.

Circa le modalità di esecuzione dell'attività di ricerca, la Cassa, come è noto, salvo limitate specifiche attività (Centro Controllo Corrosioni di Napoli e campi sperimentali irrigui), svolge i suoi interventi tramite affidamento o concessione ad istituzioni specializzate della sfera pubblica (Università, CNR, Centri pubblici di ricerca) e private (società di ricerca, ecc.).

## Ministero delle Partecipazioni Statali

### I) Considerazioni sul quadro giuridico istituzionale della ricerca e dell'innovazione tecnologica in Italia.

Nella precedente Relazione si è avuto modo di sottolineare l'influenza che possono esercitare per il rilancio di una politica di sviluppo della ricerca e di sostegno all'innovazione tecnologica nel nostro Paese:

- la razionalizzazione delle attività e delle strutture nel campo della ricerca pubblica finalizzata ad esigenze economiche e sociali;
- la valorizzazione dei risultati della ricerca, ed il loro trasferimento sul piano dei processi produttivi, delle strutture e dei servizi sociali.

Il disegno di legge recante "provvedimenti per la ricerca scientifica", presentato in Parlamento nel settembre dello scorso anno, che, tra l'altro, predisponava le basi per promuovere un graduale adeguamento delle strutture del C.N.R. ai nuovi e più ampi compiti posti dalla ricerca finalizzata, non ha ottenuto il varo definitivo.

A rendere, invece, più complesso ed incerto il futuro quadro istituzionale, funzionale ed organizzativo della ricerca in Italia, è intervenuta la recente proposta di istituzione, presso il Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, del fondo speciale relativo per l'innovazione tecnologica, che, se dovesse concretizzarsi nelle forme prospettate, potrebbe condurre ad una duplicazione dei centri di gestione e di erogazione dei finanziamenti pubblici a sostegno delle attività di ricerca applicata e di innovazione tecnologica.

Le azioni che si reputano necessarie per rendere coerenti le iniziative di programmazione e di coordinamento delle attività nel settore dell'intervento pubblico considerato possono essere in dividuate lungo le seguenti linee.

Si ritiene necessario, anzitutto, procedere ad una revisione di taluni aspetti della proposta di normativa sul fondo speciale per l'innovazione tecnologica, e segnatamente:

- il fondo dovrebbe risultare complementare e non sovrapposto agli altri interventi di ricerca applicata su domanda di impresa (legge n. 1089 e successive modificazioni ed integrazioni);
- la gestione potrebbe essere affidata all'IMI, che, dovendo già amministrare il Fondo per la Ricerca Applicata di cui alla citata legge n. 1089, risulta la sede di valutazione più idonea a garantire dal rischio di sovrapposizioni e duplicazioni di interventi;
- dovrebbe inoltre essere prevista la possibilità di sostegni oltre la fase di preindustrializzazione cioè fino alla precommercializzazione dei prodotti scaturenti dai programmi innovativi.

Si ravvisa, inoltre, l'esigenza di pervenire al più presto alla definizione di una disciplina per i "programmi strategici nazionali", la cui realizzazione è posta dal Piano triennale come una delle condizioni necessarie al conseguimento degli obiettivi generali, nonché di procedere ad una verifica degli strumenti in atto per assicurare una gestione più efficiente dei programmi finalizzati del C.N.R., pervenendo eventualmente a soluzioni alternative.

Per i "programmi strategici nazionali" - da concepire come insieme di azioni di ricerca e di sviluppo tecnologico finalizzate a fondamentali obiettivi di carattere sociale e ad esigenze produttive di taluni settori strategici dell'economia, coinvolgenti competenze

multidisciplinari ed intersettoriali - potrebbe pensarsi ad uno schema operativo dalle seguenti fasi:

- il Ministro della Ricerca definisce l'oggetto e gli obiettivi del programma, nell'ambito delle linee di politica prefissate dal Governo nel campo della ricerca e dell'innovazione
- il CNR predispone lo studio di fattibilità del programma, con il concorso degli utilizzatori;
- il Ministro della Ricerca sottopone all'approvazione del CIPE lo studio di fattibilità con relative proposte sugli stanziamenti finanziari complessivi occorrenti e la loro ripartizione annuale, nonché sulla scelta del "main contractor" (grande impresa o Ente pubblico di ricerca) cui affidare la responsabilità di realizzazione del programma;
- l'Ente gestore IMI predispone lo schema di contratto di ricerca in cui siano specificati gli impegni del "main contractor" in ordine agli obiettivi ai tempi ed alle modalità di realizzazione del programma, le partecipazioni di altre imprese e/o di Enti pubblici di ricerca al programma, l'importo e le condizioni dei finanziamenti e delle varie agevolazioni;
- l'IMI stipula il contratto di ricerca con il "main contractor", dopo approvazione del relativo schema da parte del Ministro della Ricerca;
- l'Ente gestore procede alla erogazione dei finanziamenti sulla base degli stati di avanzamento del programma;
- il Ministro della Ricerca, su relazione documentata dell'Ente gestore, informa periodicamente il CIPE sull'andamento del programma e dei risultati ottenuti.

Il descritto modello di distribuzione delle competenze e delle responsabilità per la conduzione dei "programmi strategici nazionali", con l'ipotesi di affidare all'IMI la gestione del program-

ma, sembra particolarmente indicato in questo momento per superare le carenze amministrative in cui si dibatte il CNR, denunciate dall'esperienza condotta con i programmi finalizzati.

Nell'ambito dei "programmi strategici nazionali" andrà poi data soluzione alla prosecuzione di programmi finalizzati del CNR che andranno a scadenza alla fine del corrente anno e nel 1982, per i quali si riterrà opportuno procedere ad ulteriori svolgimenti delle linee di ricerca programmate.

Ma oltre all'assorbimento dei programmi finalizzati del CNR che sono da sviluppare ulteriormente, i "programmi strategici nazionali" potrebbero, ove si rendesse necessario, svolgere anche un ruolo strumentale nei confronti di quelle attività di ricerca - previste da alcuni programmi finalizzati predisposti ai sensi della legge n.675 - per l'attuazione delle quali l'iniziativa privata dovesse risultare insufficiente.

Circa il problema della valorizzazione e del trasferimento dei risultati della ricerca, si condividono i recenti orientamenti in materia inclini ad accogliere l'ipotesi di una struttura organizzativa centrale, alla quale affidare compiti di gestione delle informazioni tecnologiche, intimamente collegata con dei "centri di trasferimento periferici" ai quali demandare l'attività di consulenza ed assistenza tecnica alle piccole e medie imprese.

Al riguardo, ciò che preme sottolineare è che dette strutture operative di trasferimento vengano individuate tra gli organismi esistenti, adeguandoli ove del caso ai nuovi compiti al fine di evitare la creazione di una molteplicità di nuove strutture che finirebbero per sottrarre risorse alle già limitate capacità di investimento pubblico nella ricerca.

Tra gli organismi esistenti quello che più di ogni altro necessita di una profonda revisione di compiti e di funzioni è il CNR; il futuro della ricerca pubblica finalizzata nel nostro Paese dipenderà in gran parte dalla capacità di volere e sapere adeguare le strutture di detto Ente alle esigenze della realtà presente.

II) Lo stato dei programmi di ricerca e di sviluppo 19811) Organismi impegnati nell'attività di ricerca

Nell'ambito degli Enti di gestione controllati da questa Amministrazione, l'attività di ricerca viene condotta da centri di ricerca settoriali e da aziende, qui di seguito elencati :

- Gruppo IRI : - Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni (settore elettronico);
- Centro Sperimentale Metallurgico, Istituto di Ricerca Finsider per la Produzione Diretta (settore siderurgico);
  - Cetena (settore cnatieristico);
  - Cantieri Navali Riuniti, Italcantieri, GMT, Alfa Romeo, Alfa Sud, Auto Delta, Aeritalia, Ansaldo, Ansaldo Meccanico Nucleare, NIRA, Ansaldo Trasporti, Ansaldo Motori, Termomeccanica Italiana, SM/VM, SAIMP, Acciaierie di Piombino, Cementir, Dalmine, Innocenti San Eustaccio, Italmi<sup>pi</sup>anti, Italsider, Ponteggi Dalmine, SANAC, Terni, Tubi Ghisa, SGS-Ates, El<sup>sag</sup>, Selenia, Sirti, Sit-Siemens, Telespazio, RAI Autostrade.
- Gruppo ENI : - Agip: Laboratori di S. Donato Milanese;
- Agip Nucleare : Centro di Milano, Laboratorio di Medicina di Bologna, Laboratorio di Montecuccolino;
  - Anic : Laboratori di S. Donato Milanese, Laboratorio di Pisticci, Laboratorio di Ragusa, Laboratorio di Ravenna, Laboratorio di Gela;
  - Consociate Anic : Laboratorio di Nera Montoro, Laboratorio di Pedrengo, Laboratorio di Madone, Laboratorio di Milano, Laboratorio di Mirandola, Laboratorio di Siena;

- ASSORENI: Laboratorio di S. Donato Milanese, Laboratorio di Monterotondo;
- Lanerossi, Nuovo Pignone, Bamin, Savio, Snam, Snam Progetti

Gruppo EFIM : Istituto di Ricerche Breda;

- Istituto Sperimentale Metalli Leggeri;
- Alluminio Italia, Costruzioni Aeronautiche C. Agusta, SIAI Marchetti, OTO Melara, OTO Trasm, Breda Meccanica Bresciana, Reggiane OMI, Breda Progetti e Costruzioni, Sirap, Sivalco, Società Italiana Vetro, OTB, Breda Costruzioni Ferroviarie, Frigodaunia, Alco, Ittica Ugento, La Irpinia.

1) Esplorazione ed utilizzazioni dell'ambiente terrestre

Sono proseguite e sono state potenziate, nel 1980, tutte quelle attività di ricerca teorica e di sperimentazione atte ad accrescere le competenze dell'ENI nell'esplorazione, coltivazione e ricerca mineraria nel settore degli idrocarburi, dei minerali uraniferi, della geotermia e dei minerali non ferrosi.

Nel settore degli idrocarburi sono proseguiti i vari programmi di esplorazione e sperimentazione relativi a perforazioni profonde, ed allo sviluppo di tecniche di recupero secondario in giacimenti in via di esaurimento ed in giacimenti di oli pesanti (giacimenti di Piropo, Ragusa, Ponte Dirillo Cortemaggiore).

Nel campo della ricerca teorica e della modellistica, ulteriore sviluppo hanno avuto le ricerche relative all'utilizzazione e interpretazione di dati geofisici, ed al comportamento ed alla caratterizzazione di giacimenti petroliferi e di gas. Sono state sviluppate tecniche e modelli per l'interpretazione dei dati raccolti via satellite e dei dati ottenuti da rilevazioni sismiche (effettuate sia in terra sia nell'off-shore). Sono, inoltre, proseguite le sperimentazioni e le ricerche di laboratorio sulle caratteristiche petrografiche delle rocce.

Nel settore geotermico sono proseguiti gli studi tecnico-economici per l'utilizzazione delle fonti geotermiche e sono proseguite le attività di perforazione. Sono stati identificati alcuni pozzi produttivi; di particolare rilievo sono state le tematiche relative alle perforazioni profonde con il rinvenimento di acque ad alta o altissima temperatura (fino a 400°C). Sono, infine, proseguite le campagne di esplorazione geotermica in numerose regioni italiane (Monti Cimini, Monti Sabatini, zona Ferrara).

## 2) Assetto dell'ambiente umano

Nel settore delle telecomunicazioni i progetti Proteo e Sintra continuano ad assorbire circa il 25% delle risorse di ricerca e sviluppo del gruppo STET.

Per il primo di questi progetti, l'attività prosegue lungo due distinte linee programmatiche: l'aggiornamento tecnologico degli apparati attualmente disponibili e lo sviluppo di nuovi sistemi su basi sistemistiche più avanzate; l'attività connessa con lo sviluppo di nuovi sistemi è orientata al completamento e all'avvio in produzione di nuove centrali interurbane e urbane sia terminali che di transito.

Nell'ambito del progetto Sintra proseguono gli sviluppi di sistemi di trasmissione numerica su cavi in rame e ottici; sarà realizzato un collegamento sperimentale (COS 4) in cavo ottico aereo e sistemi di trasmissione di nuova generazione funzionanti a lunghezza di onda più elevata, i quali consentono l'adozione di passi di ripetizione più lunghi.

Continua parallelamente l'impegno per la completa integrazione delle tecniche e dei servizi, soprattutto per la numerizzazione delle reti locali e l'introduzione di servizi dati a commutazione di pacchetto.

Nel campo della trasmissione via radio, oltre agli sviluppi in corso presso Italtel di ponti radio numerici, proseguono gli studi per valutare la possibilità di impiego in ambito urbano di gamme di frequenza più elevate; nel campo delle comunicazioni via satellite le attività di ricerca saranno prevalentemente correlate con quelle previste dal piano nazionale spaziale 1979/1983. In particolare, Telespazio, STS (Consorzio Sistemi Telecomunicazioni via Satellite) e CNS (Compagnia Nazionale Satelliti per Telecomunicazioni) sono impegnate negli studi di missione del satellite sperimentale a 20-30 GHz, mentre Italtel e Selena saranno impegnate nello sviluppo degli apparati richiesti.

## 2) Assetto dell'ambiente umano

Nel settore delle telecomunicazioni i progetti Proteo e Sintra continuano ad assorbire circa il 25% delle risorse di ricerca e sviluppo del gruppo STET.

Per il primo di questi progetti, l'attività prosegue lungo due distinte linee programmatiche: l'aggiornamento tecnologico degli apparati attualmente disponibili e lo sviluppo di nuovi sistemi su basi sistemistiche più avanzate; l'attività connessa con lo sviluppo di nuovi sistemi è orientata al completamento e all'avvio in produzione di nuove centrali interurbane e urbane sia terminali che di transito.

Nell'ambito del progetto Sintra proseguono gli sviluppi di sistemi di trasmissione numerica su cavi in rame e ottici; sarà realizzato un collegamento sperimentale (COS 4) in cavo ottico aereo e sistemi di trasmissione di nuova generazione funzionanti a lunghezza di onda più elevata, i quali consentono l'adozione di passi di ripetizione più lunghi.

Continua parallelamente l'impegno per la completa integrazione delle tecniche e dei servizi, soprattutto per la numerizzazione delle reti locali e l'introduzione di servizi dati a commutazione di pacchetto.

Nel campo della trasmissione via radio, oltre agli sviluppi in corso presso Italtel di ponti radio numerici, proseguono gli studi per valutare la possibilità di impiego in ambito urbano di gamme di frequenza più elevate; nel campo delle comunicazioni via satellite le attività di ricerca saranno prevalentemente correlate con quelle previste dal piano nazionale spaziale 1979/1983. In particolare, Telespazio, STS (Consorzio Sistemi Telecomunicazioni via Satellite) e CNS (Compagnia Nazionale Satelliti per Telecomunicazioni) sono impegnate negli studi di missione del satellite sperimentale a 20-30 GHz, mentre Italtel e Seletnia saranno impegnate nello sviluppo degli apparati richiesti.

Nel settore radiotelevisivo le attività della RAI riguardano ricerche nei campi di nuovi servizi per l'utenza (utilizzo del televisore per nuove fonti di informazione, per la radiodiffusione diretta da satellite), dell'introduzione di nuove tecnologie (uso di tecniche numeriche e di fibre ottiche per la televisione via cavo), del migliore sfruttamento dei mezzi di produzione e trasmissione (ove sono da segnalare studi riguardanti la trasmissione di due segnali televisivi su un solo ponte radio).

### 3) Protezione e promozione della salute dell'uomo

La protezione dell'ambiente naturale è un tema sul quale le aziende a partecipazione statale svolgono un'intensa attività di ricerca.

Nell'ambito del gruppo IRI particolarmente importanti sono le ricerche condotte dalle aziende del settore siderurgico, che, per la loro stessa attività di trasformazione di grandi quantità di materie prime anche energetiche, tendono a scaricare grandi quantità di residui nell'ambiente. Tra i progetti in corso si segnalano: l'impianto pilota per un processo di rigenerazione di carboni attivi esausti; programmi di calcolo di rumorosità di macchine e ambienti nonché di strutture di impianti di depurazione gas; l'impianto pilota di trattamento biologico di acqua di cokeria mediante ossigeno o aria arricchita; il processo di chiarificazione magnetica ad alto gradiente di acque industriali siderurgiche.

Altre ricerche riguardano la riduzione degli elementi nocivi dei gas di scarico di autoveicoli e la sicurezza dei veicoli stessi, già da tempo in corso di sviluppo presso l'Alfa Romeo, ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente di lavoro.

Nel campo della protezione ambientale una notevole attività di ricerca è svolta anche dal gruppo ENI.

Nel settore dei prodotti e dei servizi per il trattamento di acque ed il condizionamento di fluidi di processo sono proseguite con successo le attività intese ad ampliare la gamma dei prodotti a base di polialluminio cloruri, sviluppati in passato da ASSORENI ed attualmente prodotti da una Società del gruppo, migliorandone in alcuni casi le caratteristiche di stabilità.

Vanno ricordate inoltre tutte quelle attività di ricerca "indirette" mirate all'ottenimento di processi e prodotti

garantendo una maggiore sicurezza sugli impianti ed una riduzione delle occasioni di inquinamento.

Per il gruppo EFIM, l'Istituto di Ricerche Breda ha svolto importanti ricerche sperimentali che hanno ulteriormente accresciuto il considerevole know-how già acquisito negli anni precedenti.

Gli studi principali hanno riguardato: la verifica dell'efficacia del condizionamento termico per l'eliminazione dei metalli pesanti dei fanghi originati dal trattamento delle acque; il trattamento delle acque di rifiuto di industria agrumaria.

Nel campo delle ricerche mediche prosegue l'impegno dell'ASSORENI (ENI).

Nell'ambito dello sviluppo di materiali biocompatibili, sono stati seguiti nel 1980 due approcci diversi: modifica di materiali commerciali e sintesi di materiali nuovi intrinsecamente non trombogenici.

Per sostenere e sviluppare le attività già esistenti nel campo delle membrane ed accessori per apparecchiature di dialisi renale è stata dedicata una particolare attenzione ad un polisaccaride naturale di nuovo impiego; sono state ottenute membrane piane con caratteristiche simili alle membrane cellulosiche commerciali; sono state anche realizzate fibre cave che, oltre alle buone proprietà di trasporto già ottenute con le membrane piane, hanno mostrato un'ottima permeabilità idraulica.

E' proseguito lo sviluppo di nuovi metodi diagnostici, utilizzando tecniche di immunofluorescenza, con applicazioni nel settore della chimica e citologia clinica; è stato inoltre approntato un prototipo di un nuovo strumento per il monitoraggio dello stato di ossidazione dei tessuti "in vivo" con possibili applicazioni in farmacologia ed in clinica chirurgica.

#### 4) Promozione della produttività e delle tecnologie in agricoltura

Nel campo dell'agricoltura l'ANIK del gruppo ENI sta portando a completamento a Gela i laboratori del centro ricerca finalizzato alla messa a punto di processi di produzione originali ed all'aggiornamento dei processi produttivi.

E' stato significativamente migliorato il processo per la produzione dei fertilizzanti liquidi per il quale è in fase di progettazione una nuova unità industriale; è stata ultimata la ricerca per la produzione di concimi idrosolubili mentre sono state realizzate due unità produttive a Ravenna e Manfredonia per la produzione di concimi composti, che consentono di ottenere industrialmente una grande varietà di formulati.

Presso l'ASSORENI sono iniziate ricerche agrobiologiche per l'ottimizzazione delle formulazioni di fertilizzanti in condizioni controllate a livelli di camere di accrescimento e di serre.

Si è conclusa l'attività di sviluppo della tecnica di conservazione di derrate alimentari in atmosfere controllate con applicazioni a livello dimostrative in Nigeria.

E' continuata nel 1980 la ricerca di base sulla possibilità di applicazione dell'ingegneria genetica alle piante in vista di un più largo progetto in questo settore; sono stati perfezionati gli accordi con la SUMITOMO, Giappone, per la sperimentazione su campioni di popolazione di proteine vegetali (girasole) con un processo sviluppato presso i laboratori ASSORENI.

Nel settore dell'acquacoltura le aziende della SOPAL (EFIM) continuano a sviluppare un intenso programma di ricerca con il quale hanno già raggiunto un livello tecnologico tra i più elevati in Europa. In particolare, è stata conclusa con pieno successo la ricerca per l'allevamento artificiale del branzino, mentre la riproduzione dell'orata è ormai prossima alla fase industriale.

## 5) Produzione e distribuzione razionale dell'energia

### A) Combustibili fossili, solidi, liquidi, gassosi e prodotti derivati

Le attività di ricerca e sviluppo del gruppo ENI in questo settore sono rivolte principalmente verso una migliore utilizzazione delle fonti energetiche tradizionali.

Nell'ambito delle attività sul carbone è stato potenziato presso l'ASSORENI il laboratorio analitico carbone che, oltre a servizi di supporto per le attività di ricerca, ha già iniziato attività di analisi complete. È stato costruito, ed è entrato in funzione, un impianto per la produzione e la combustione di miscele di polvere di carbone e olio combustibile (coal-oil): lo impianto è provvisto di un sistema di abbattimento degli inquinanti che servirà anche per lo studio particolare di questo aspetto. Per quanto riguarda i combustibili fossili, liquidi, gassosi e loro derivati l'ASSORENI ha proseguito i lavori già impostati negli anni precedenti.

Per quanto concerne l'uso più razionale dei combustibili nella autotrazione, è stata dimostrata la possibilità di alimentare il parco automobilistico con benzina a numero di ottano 96, con un sensibile risparmio energetico a livello raffineria; inoltre, al fine di ampliare i campi di impiego di combustibili alternativi, è stata completata una prova su flotta di miscele metanolo/benzina come premessa alla prova dimostrativa che l'AGIP Petroli sta predisponendo per il prossimo futuro.

Per un migliore sfruttamento dei grezzi, si è proceduto all'ampliamento ed al miglioramento del modello matematico di raffinazione e sono stati inoltre aggiunti ulteriori processi di lavorazione con particolare riferimento all'alleggerimento del barile; il modello è stato utilizzato anche per gli studi relativi

ai progetti metanolo e benzina a diverso livello ottanico.

Nel più vasto programma di sviluppo di tecnologie per la valorizzazione dei componenti delle correnti  $C_4$ , oggi strettamente connesso con la tecnologia MTBE, sono proseguite le attività di ricerca sull'isomerizzazione e la deidrogenazione. La linea dei processi attinenti la lavorazione di frazioni idrocarburiche a prodotti di interesse energetico, vede l'ASSORENI impegnata nello studio di processi per la valorizzazione delle frazioni più pesanti del greggio, per la purificazione di gas naturali le cui scarse caratteristiche qualitative ne impediscono le possibilità di impiego.

Nell'ambito dei lubrificanti per autotrazione è stata definita una formulazione multigrade particolarmente valida per motori Diesel; sono stati inoltre avviati studi che, avvalendosi della notevole esperienza dell'ASSORENI nel campo delle basi sintetiche, hanno come obiettivo la realizzazione di lubrificanti "fuel economy".

Nel settore degli additivi per lubrificanti è proseguita l'attività di ricerca volta all'acquisizione del know-how di produzione e di combinazione; i risultati più evidenti consistono nell'avviamento della produzione industriale di additivi polimerici da impiegarsi come miglioratori dell'indice di viscosità nei lubrificanti e per abbassare il punto di scorrimento dei gasoli.

#### B) Ricerche e sviluppo nucleare

Nel settore meccanico nucleare proseguono i programmi di ricerca dell'Ansaldo Impianti (ex AMN) e della NIRA, illustrati nella Relazione dello scorso anno.

Nel campo nucleare convenzionale sono in costruzione due unità da 1.000 MW a Montalto di Castro; nel campo dei reattori veloci fra qualche anno entrerà in funzione il reattore veloce di Creys-Malville che per oltre il 35% è opera italiana.

Nel campo del ciclo del combustibile intensa è l'attività di ricerca condotta dall'AGIP NUCLEARE del gruppo ENI. Essa si svolge prevalentemente nelle fasi immediatamente a monte del reattore, e più precisamente nell'area della progettazione e fabbricazione del combustibile nucleare, che presenta un interesse industriale immediato e, in misura più limitata, dato lo interesse a più lungo termine, nelle fasi del ciclo a valle del reattore, e cioè ritrattamento del combustibile irraggiato e condizionamento dei rifiuti radioattivi.

L'attività di sviluppo nell'area di progettazione e fabbricazione è orientata su due direzioni principali:

- sviluppo del combustibile per reattori ad acqua leggera, che rappresentano la scelta industriale per la produzione di energia nucleare adottata oggi in Italia così come nella maggior parte del mondo;
- sviluppo del combustibile per reattori veloci, che rappresentano una scelta ricca di prospettive per il futuro.

Per quanto riguarda il ritrattamento del combustibile irraggiato, è in corso un programma di collaborazione con il CNEN per la realizzazione di una serie di modifiche all'impianto pilota EUREX del CNEN atte a consentire il ritrattamento dimostrativo di piccole partite di combustibile irraggiato dai reattori di potenza. Per quanto riguarda invece il condizionamento dei rifiuti radioattivi, è stato sviluppato con il CNEN un processo originale di vetrificazione, oggi arrivato allo stadio di impianto pilota.

Per quel che riguarda i combustibili nucleari l'ASSORENI ha completato, nel corso del 1980, la messa a punto di un processo relativo al recupero di uranio da acido fosforico mediante polivinilpiridine reticolate come adsorbenti solidi.

### C) Conversione di altre forme di energia

L'Ansaldo del gruppo IRI ha in corso numerosi programmi di ricerca e di realizzazione di impianti sperimentali nel campo delle energie rinnovabili: solare, eolica, da biomasse.

L'impegno è rivolto in modo particolare alle tecnologie innovatrici di sviluppo autonomo: caldaia eliotermica, celle fotovoltaiche, ecc.

Anche l'AGIP NUCLEARE del gruppo ENI sta concentrando i suoi sforzi sulla utilizzazione dell'energia solare, nei diversi aspetti relativi alla conversione fotovoltaica ed ai collettori solari termici.

L'attività, tendente ad individuare nuove e più economiche vie per effettuare la conversione fotovoltaica dell'energia solare, è stata sviluppata ampiamente nel corso del 1980; in questo ambito sono state studiate la realizzazione di eterogiunzioni su silicio policristallino e di giunzioni metallo-semi conduttori (AMOS) su arseniuro di gallio; è stata avviata inoltre l'acquisizione di tecnologie avanzate per la costruzione di celle fotovoltaiche.

Analoga attività è stata svolta per quanto riguarda i collettori solari termici, per individuare i fattori che ne condizionano prestazioni e affidabilità nel tempo.

Per quanto riguarda altre attività su fonti energetiche alternative, è stato concluso lo sviluppo del processo di metanazione da deiezioni suine ed è stato costruito un secondo impianto per deiezioni bovine.

### D) Conservazione dell'energia

Particolare impegno dedicano le aziende a partecipazione statale ai problemi del risparmio di energia.

Presso le aziende metallurgiche del gruppo IRI la razionalizzazione dei consumi energetici è diventata una componente

presente in tutti gli studi, tra i quali si possono citare :

- studio su scala di laboratorio e pilota del trattamento del carbone in letto fluido sotto pressione con gassificazione parziale dei medesimi e combustione del residuo (possibilità di impiego di carbone a più basso costo);
- sostituzione dell'olio combustibile e del coke in altoforno con carbone;
- studio del recupero del calore sensibile dei fumi degli impianti di agglomerazione;
- ricerca per razionalizzare la condotta dei forni elettrici.

Nell'ambito del gruppo ENI le ricerche sono prevalentemente condotte dall'ASSORENI con il coordinamento dell'AGIP NUCLEARE.

Per quanto riguarda le azioni volte ad un risparmio energetico nel riscaldamento civile, concluso il rilievo della situazione esistente, è stata eseguita la valutazione dell'efficacia della messa a punto degli impianti di combustione e dell'impiego di sistemi termostatici periferici.

E' stata curata inoltre la realizzazione di impianti di riscaldamento dotati dei sistemi di regolazione e controllo più sofisticati in funzione della gestione diretta del calore fornito ai clienti. Più a lungo termine, ma con il medesimo obiettivo di un risparmio energetico nel riscaldamento civile, sono iniziate alcune ricerche sulla sintesi e l'impiego di un materiale a base di polietilene reticolato espanso per la coibentazione degli edifici e sullo storage termico.

Per il gruppo EFIM, la SIV prosegue l'attività di ricerca e sviluppo per migliorare le già elevate caratteristiche termiche dei vetri cosiddetti "solari", che riducono la dispersione di calore e quindi il fabbisogno energetico per il riscaldamento ed il condizionamento degli ambienti.

La OTB, dopo aver sviluppato e messi a punto molti modelli del "Eluflam", generatore termico ad alto rendimento, prosegue l'attività di sviluppo delle "pompe di calore", che permettono di riscaldare o condizionare gli ambienti con consumi di energia notevolmente inferiori (anche di un terzo) a quelli richiesti dai sistemi tradizionali.

## 6. Produttività e tecnologia nell'industria

### A) Prodotti dell'industria metallurgica

Le linee strategiche del piano di ricerca e sviluppo del gruppo Pinsider sono dirette al conseguimento di un più rapido sviluppo della qualità delle produzioni per aumentare il valore aggiunto, ed alla riduzione dei costi dei prodotti a parità di prestazioni nell'impiego

Per quanto riguarda l'innovazione nei processi e nei prodotti, lo sviluppo delle aziende negli ultimi anni è stato contrassegnato da un più spinto orientamento al mercato, per disporre con tempestività dei prodotti che si prevede saranno richiesti dagli utilizzatori.

Le principali ricerche vertono su:

- acciai ad alta resistenza, duttilità e tenacità per impieghi di massa (tubi saldati per gasdotti);
- materiali per applicazioni ad alta temperatura (impianti di trasformazione dell'energia);
- prodotti con accresciuta resistenza all'ambiente (estrazione di idrocarburi da giacimenti marini, terrestri artici, geotermici di elevata profondità)

Per quanto riguarda la migliore utilizzazione delle capacità produttive le aziende sono impegnate in una gamma amplissima di iniziative tra cui si segnalano le seguenti:

- sfruttamento degli impianti esistenti in modo innovativo o più intensivo (migliore qualità e minor costo dei prodotti);
- trattamento fuori forno dell'acciaio (miglioramento della qualità);
- impiego di materiali più resistenti alle sollecitazioni di esercizio;
- intensificazione degli studi sui recuperi dei materiali di risulta.

Per il gruppo EFIM, l'Istituto di Ricerche Breda ha completato nello scorso anno, varie ricerche sperimentali nel settore metallurgico; le principali hanno riguardato:

- la corrosione sotto tensione dell'acciaio in acqua di mare;
- lo sviluppo delle tecniche di controllo con ultrasuoni delle saldature in acciaio inossidabile;
- l'impiego del laser per il taglio e la saldatura dei metalli;
- l'accertamento della vita residua di materiali metallici soggetti ad alte temperature, mediante prove non distruttive.

L'Istituto Sperimentale Metalli Leggeri ha avviato un programma triennale per l'uso delle leghe di alluminio per i mezzi di trasporto su strada e su rotaia, nell'ambito del Progetto Finalizzato Metallurgia del CNR, articolato in tre punti:

- tecnologie di fonderia per la ottimizzazione dei getti e dei formati;
- tecniche di formatura dei laminati per l'impiego di leghe leggere nella produzione di elementi di carrozzeria in sostituzione dell'acciaio;
- tecnologie di trasformazione plastica per il risparmio energetico e la riduzione dei costi di lavoro.

Ha, inoltre, messo a punto un programma di ricerca, da svolgere nell'ambito del Progetto Finalizzato Trasporti del CNR, articolato in due azioni successive: la prima relativa allo studio e alla caratterizzazione delle giunzioni saldate; la seconda alla produzione sperimentale di elementi in lega leggera per carrozzeria auto.

#### B) Prodotti dell'industria chimica e petrolchimica

Nel settore dei prodotti dell'industria chimica l'impegno del gruppo ENI è stato rafforzato allo scopo di realizzare processi e prodotti innovativi, proseguendo nel contempo l'attività esplorativa volta alla individuazione di nuovi prodotti e nuove metodologie di sintesi.

Nel corso del 1980, è stato portato su scala industriale

un processo per l'ottenimento di polietilene ad alta densità basato su un catalizzatore originale ad alta resa.

E' proseguita l'attività su un nuovo processo per la produzione di polibutadiene ad altissimo contenuto in cis, mediante nuovi catalizzatori; una produzione sperimentale di questo elastomero è stata effettuata con successo in un impianto industriale.

Sono inoltre proseguite con successo le ricerche concernenti l'oligomerizzazione di olefine per ottenere basi per lubrificanti sintetici.

Si è studiata l'attività su oligomeri reattivi come basi per vernici ecologiche con la sintesi di strutture nuove e convenzionali; in questo ambito sono stati individuati oligomeri reattivi adatti per la protezione di policarbonati.

La prima fase della ricerca su processi di polimerizzazione di diolefine fortemente innovativi si è conclusa con successo; l'attività continua allo scopo di ottenere un miglioramento definitivo rispetto ai processi noti.

Per quanto riguarda le attività a carattere esplorativo è terminata la fase propedeutica sugli agenti antifiamma ed è iniziata una fase propositiva di ricerca.

Nel settore delle fibre sintetiche è stata eseguita presso trasformatori qualificati la precommercializzazione della fibra speciale poliesteramamide; alla luce dei risultati ottenuti è stata decisa la realizzazione di una unità semiscala di produzione. Per quanto concerne le fibre poliestere e poliammidiche sono stati messi a punto nuovi tipi a migliorate caratteristiche meccaniche di tingibilità e di antistaticità; è stata inoltre avviata la realizzazione di un impianto pilota di polimerizzazione e filatura di fibre acriliche.

Nel campo della chimica secondaria e fine, in particolare nel campo dei reagenti, catalizzatori ed intermedi, è stata

ampliata la gamma degli idruri specialistici e degli alcolati metallici; sono stati messi a punto processi di produzione di importanti intermedi, derivati dagli alcoli acetilenici; è stata avviata la progettazione di un impianto per la produzione con processo originale ed innovativo di dimetilcarbonato, per il quale sono previsti impieghi in sostituzione di prodotti tossici e di tecnologie pericolose.

La linea di intermedi derivati dal processo di sintesi isoprene da acetilene ed acetone è stata ulteriormente arricchita con prodotti che trovano impiego nell'industria farmaceutica, profumeria e per sintesi diverse.

Nuove vie di sintesi sono in corso di studio nell'ambito del programma per la funzionalizzazione selettiva di idrocarburi aromatici a intermedi di impiego diversificato in vari comparti della chimica di sintesi e dei polimeri.

Nel settore dei prodotti fenolici sono stati sviluppati procedimenti originali di alchilazione, i quali troveranno applicazione industriale prossimamente.

Nel settore dei prodotti chimici di base è da ricordare il miglioramento ottenuto nel processo produttivo del metil-terziario-butil-etero (MTBE), componente alto ottanico per benzine, di cui l'ANIC è stata la prima produttrice a livello mondiale.

Nel campo dei concimi è stato migliorato sensibilmente il processo per la produzione dei polifosfati liquidi per il quale è in fase di progettazione una nuova unità industriale; è stata inoltre ultimata la ricerca per la produzione di concimi idrosolubili, mentre sono state realizzate due unità produttive per la produzione dei concimi composti che consentono di ottenere industrialmente una grande varietà di formulati.

Nel campo della chimica farmaceutica è stata ottenuta una concreta realizzazione industriale con la produzione e immobilizzazione dell'enzima per l'ottenimento dell'acido amminopenicillina

nico, intermedio chiave per penicilline semisintetiche.

E' stata definita in laboratorio una via originale e competitiva per la sintesi di L - carnitina. Infine è stato iniziato un programma di ricerca su nuovi farmaci utilizzabili per il trattamento dell'ipertensione, con risultati finora molto interessanti.

Nel settore dei principi e componenti per l'alimentazione sono proseguiti gli sforzi che hanno portato alla messa a punto del processo per la produzione di olio, farina e concentrato proteico a scopo alimentare da semi di girasole.

Nell'ambito della microbiologia per l'industria alimentare è stato definito un metodo di produzione in cultura continua di pullulanasi ed in cultura a batch di melibiiasi. Questo enzima trova applicazione nella produzione di zucchero da bietole e nel trattamento di farine proteiche da soia.

E' stato anche completato lo studio in scala di laboratorio della separazione cromatografica del fruttosio da sciroppi di isomerosio, basata sull'uso di resine a scambio ionico.

E' stato messo a punto un processo di desalificazione e produzione di mangimi per animali poligastriaci dalle borlande.

#### C) Prodotti dell'industria meccanica ed elettromeccanica

Per le aziende del Raggruppamento Ansaldo (IRI), la diversificazione delle fonti di energia imposta dalla crisi petrolifera, e la rapida obsolescenza di taluni prodotti elettromeccanici tradizionali, che vanno progressivamente arricchendosi di contenuto e tecnologie elettroniche, caratterizzano l'ampio spettro di attività di ricerca e sviluppo, coordinata da un apposito comitato (CIRES) e supportata da specifiche strutture.

Nel settore energia, per i prodotti da considerare "maturi", la ricerca ha soprattutto obiettivi di miglioramento degli standards e, nel caso di prodotti fabbricati su licenza, di interiorizzazione delle licenze acquistate, per progredire sulla strada della riduzione della dipendenza tecnologica. Ciò

comporta l'integrazione sempre più stretta della ricerca e sviluppo con le strutture di ingegneria e produzione. E' necessario altresì prepararsi a mutamenti anche sostanziali di mercato e concorrenza nel medio-lungo termine con investimenti nella ricerca di nuovi prodotti e tecnologie di produzione, anche quando queste richiedano in prospettiva una diversificazione produttiva in settori non tradizionalmente appartenenti a quello termoelettromeccanico.

I programmi più significativi conclusi o in corso di svolgimento sono i seguenti :

Si è conclusa con il 1979 la prima fase di ricerca sulle turbine e turboalternatori di grande potenza (ricerca orientata allo sviluppo del prodotto).

Sono in corso i programmi relativi:

- ad un alternatore con induttore superconduttore (parte dello studio è stato fatto in collaborazione con gli Istituti Universitari di Genova, Padova e Roma);
- a preriscaldatori per acqua di alimento per centrali nucleari;
- ad un generatore di vapore per reattori PWR;
- allo sviluppo dei centri automatici di saldatura.

Iniziano nel presente anno :

- la seconda fase del programma sulle turbine a vapore di grande potenza;
- il programma relativo alle grandi macchine c.a. e c.c. non più coperte da accordi di licenza;
- lo studio sulle celle a combustibile di carbonati fusi.

Nel settore trasporti la ricerca mira, attraverso un rapporto equilibrato con la struttura di progettazione, alla realizzazione dei due principali obiettivi: flessibilità produttiva e agilità commerciale; specializzazione e personalizzazione dei prodotti.

Fra i programmi più impegnativi in corso si segnalano:

- la progettazione di locomotive a "inverter" e motori asincroni per P.S., con finanziamenti specifici da parte dell'IMI;
- la realizzazione di un impianto completo (sottostazione, linea di contatto, veicoli) con alimentazione in corrente alternata monofase.

Nel settore della distribuzione va menzionata la realizzazione in collaborazione con TIBB e la IEL, dell'autotrasformatore da 1000/400 kv, prototipi delle future macchine destinate alla rete ENEL e idoneo al collegamento con la futura rete europea UHV.

Anche il Nuovo Pignone del gruppo ENI è impegnato nello sviluppo di nuovi prodotti e all'innovazione di quelli esistenti. È proseguita l'attività di ricerca finalizzata volta allo studio e alla sperimentazione sui compressori centrifughi e sui componenti (valvole, ecc.); è stato inoltre sviluppato lo studio generale e di dettaglio di una turbina di potenza alimentata da generatori di gas di derivazione aeronautica.

D) Prodotti dell'industria elettronica, sistemi per il trattamento dell'informazione, automazione di processi produttivi.

Oltre alle attività condotte nel campo dei sistemi di telecomunicazione terrestre, il gruppo STET conduce un notevole impegno nei campi dell'elettronica di potenza, con l'applicazione in campo industriale degli azionamenti a frequenza variabile, dell'automazione, con l'estensione dell'autonomia nell'hardware di processo, dei componenti elettronici, con l'arricchimento della gamma di prodotti tecnologicamente avanzati (è iniziata la produzione delle celle fotovoltaiche).

Nella componentistica elettronica il gruppo STET, con la SGS-Ates, amplierà la propria presenza nei circuiti NMOS e CMOS (evoluzione della tecnologia LSI e VLSI); dal punto di vista del prodotto, l'interesse prevalente sarà orientato verso i microprocesso

ri, le memorie non volatili, i circuiti dedicati per le telecomunicazioni, i circuiti lineari e i componenti discreti di potenza.

Nell'elettronica per usi civili assumerà particolare importanza la realizzazione, nel quadro di una collaborazione Elsig-Selenia, di un nuovo multimicroelaboratore basato su una architettura simile a quella dell'elaboratore EMMA, già realizzate da Elsig, ma dotate rispetto a quest'ultimo di prestazioni molto più elevate, sia in termini di capacità di elaborazione (la configurazione massima può prevedere anche qualche centinaio di unità di calcolo), sia in termini di velocità di operazione (raddoppio delle vie di interconnessione tra le unità di calcolo ed impiego dei microprocessori di concezione più avanzata), sia infine in termini di flessibilità di impiego (praticamente non esisteranno limiti alle possibili applicazioni, facilitate anche dall'impiego di linguaggi evoluti e particolarmente orientati all'uomo). Le prime aree di impiego previste saranno il riconoscimento di documenti, l'analisi di scene, l'elaborazione di segnali radar, ecc.

Altre attività nel campo dei sistemi civili verteranno sul controllo del traffico aereo, sui sistemi di elaborazione e di presentazione dei segnali.

Nell'ambito dell'automazione industriale, sono stati avviati sviluppi per la realizzazione di sistemi capaci di assolvere a tutte le funzioni tipiche delle macchine utensili controllabili in tempi reali e programmabili in forma evoluta; l'automazione postale prevede la realizzazione di nuovi apparati che consentiranno di arricchire ulteriormente le proprie prestazioni.

### E) Mezzi di trasporto

Per quanto concerne le costruzioni aeronautiche l'Aeritalia del gruppo IRI prosegue i programmi di ricerca in precedenza definiti nel settore velivolistico civile e quello militare, riportati nella Relazione del precedente anno.

In particolare, nel settore aeronautico sono da citare gli studi in collaborazione con G.E. del motore turbofan CF6-32 e il motore a turbina AR-318.

Per quanto riguarda i motori diesel è da segnalare la costituzione, da parte del raggruppamento VM, del Centro Sviluppo Impiego Diesel (CESID) di Trieste; sono in corso studi di riduzione di consumi specifici, rumorosità, inquinamento, rapporti potenza peso, materiali.

Anche l'Agusta e la SIAI-Marchetti del gruppo EPIM operano nel campo delle costruzioni aeronautiche.

La SIAI-Marchetti ha messo a punto il primo prototipo del S211, un aereo a reazione per l'addestramento, del quale verrà accelerata l'entrata in produzione, dato l'interesse mostrato dai potenziali acquirenti; ha inoltre completato il prototipo dell'F600 "Canguro", bimotore leggero ad ala alta, destinato al trasporto misto, la cui produzione verrà avviata nel corso del 1981.

L'Agusta ha ampliato la gamma di utilizzazione, sia civile che militare, del modello A109, il primo elicottero di progettazione e realizzazione interamente italiana, mentre al modello militare anticarro A129 sono state apportate modifiche altamente innovative che lo rendono ancor più competitivo a livello internazionale.

Sempre nel settore elicotteristico va evidenziato il programma di ricerca svolto in collaborazione con la società britannica Westland e giunto ad uno stadio molto avanzato, che si propone di realizzare un elicottero di medie dimensioni per l'impiego navale.

Lo studio e la realizzazione di nuovi materiali compositi per le componenti dei rotori e per le pale degli elicotteri, che rappresenta un altro importante campo di attività dell'Agusta, verrà concentrato in una nuova struttura di ricerca, il Centro Sperimentale Materiali Compositi, il quale, localizzato nel Mezzogiorno, curerà in particolare lo sviluppo delle nuove tecnologie per la realizzazione di leghe e materiali innovativi da impiegare nelle produzioni aeronautiche.

I programmi di ricerca del gruppo Fincantieri nel campo delle costruzioni navali si articolano sui seguenti filoni principali:

- studi previsionali sull'evoluzione dei traffici marittimi e sulla prevedibile evoluzione tipologica delle navi;
- analisi strutturale; è stata avviata una ricerca basata sul calcolo diretto di strutture particolarmente sollecitate e relativi confronti con i dati sperimentali;
- metodologie di progettazione; studi sulla influenza della forma dei coni poppieri sulla stabilità dinamica della nave;
- studi di carene inusuali; effetti sulla manovrabilità nonché studi volti alla semplificazione delle forme delle carene fini;
- studi di automazione.

Procedono inoltre studi per un impianto marino a recupero di calore degradato, effettuati con un finanziamento della Comunità Europea. Si stanno studiando soluzioni con eliche a basso numero di giri e nuove forme di poppa per navi bielica; proseguono inoltre numerosi sforzi indirizzati a individuare alternative di produzione di prodotto classico (centrali termoelettriche a carbone, garage, alberghi ed impianti galleggianti).

Per quanto riguarda i motori, è stata migliorata la versione del prototipo B 600.7 nel campo dei motori a 4 tempi medio veloci; sono state completate le prove di durata a potenza maggiorata del motore B 550.6.

Un particolare sviluppo verrà dato alle ricerche per lo impiego sui motori veloci con combustibile diverso dal gasolio (GPL, etanolo, emulsioni acquose di nafta ecc.).

#### 7) Esplorazione e sfruttamento dello spazio

Nel campo delle telecomunicazioni via satellite il gruppo STET ha mantenuto la propria presenza di rilievo attraverso l'attiva partecipazione delle aziende del settore, sia ai più importanti esperimenti nazionali ed internazionali (Sirio, OTS, ecc.), sia ad attività di studio, ricerca e progettazione. Le attività di studio di sistema sono state svolte e continueranno ad essere svolte dalla Telespazio, dalla Selenia e dallo CSELT anche mediante partecipazione a gare indette dall'ESA. La Telespazio ha avuto dal CNR il contratto per lo studio di missione per il satellite di telecomunicazione programmato nell'ambito del progetto spaziale nazionale.

Lo CSELT ha portato a termine studi di modulazione e di commutazione a bordo di satelliti di tipo rigenerativo su commessa ESA. È infine iniziata l'attività di ricerca della Italtel con la sua nuova Divisione Spazio.

## 8) Difesa

Nel settore dei mezzi e sistemi di difesa il programma più impegnativo per l'Aeritalia del gruppo IRI è costituito dallo sviluppo dell'AMX, che verrà realizzato in collaborazione con l'Aeronautica Macchi; a tale sviluppo parteciperà anche la società brasiliana EMBRAER con la quale l'Aeritalia ha concluso un accordo di coproduzione dell'AMX.

Nel campo dei velivoli da trasporto rivestono particolare importanza gli studi per l'aggiornamento del G-222 che, grazie anche alle modifiche apportate per il programma Libia, dovrebbero permettere di conservare ancora negli anni '80 la quota di mercato acquisita.

Nel campo delle attività di avionica la ricerca e sviluppo sarà orientata verso nuovi apparati che equipaggeranno l'AMX.

Nei sistemi di elettronica orientati alla difesa, gli sviluppi più significativi riguardano il sistema missilistico ASPIDE, il sistema di difesa antimissile DARDO e la famiglia di sistemi di direzione di tiro ARGO; inoltre verranno condotte attività a più lungo termine tese a introdurre sostanziali innovazioni sistemistiche e tecnologiche in vari settori, tra cui i sistemi radar ed i sistemi d'arma, per i quali la ricerca verte sia sulla tecnologia dei dispositivi elettroottici per il rilevamento delle immagini, sia sulla metodologia per il riconoscimento delle scene e l'individuazione automatica del bersaglio.

Anche la OTO-Melara e la Breda Meccanica Bresciana del gruppo EFIM operano attivamente nel settore dei mezzi e sistemi di difesa.

Nel 1980 le predette aziende hanno concentrato le risorse soprattutto nel campo degli armamenti tradizionali, carri

da artiglieria, che costituisce tuttora un segmento particolarmente interessante dal punto di vista commerciale; i risultati più lusinghieri si sono ottenuti nello sviluppo dei veicoli militari, resi particolarmente maneggevoli e veloci per la sensibile riduzione del peso complessivo, e nella messa a punto di differenti tipi di torrette che assicurano una eccezionale flessibilità di impiego.

Nel campo degli armamenti di nuova concezione, e in particolare dei missili, sono stati portati avanti i programmi di sviluppo che hanno arricchito ulteriormente il patrimonio di conoscenze tecnologiche, testimoniate dai successi del sistema missilistico mare-mare di seconda generazione Otomat e del sistema antimissile "Vanessa", richiesti dalle marine militari di importanti Paesi, e dalla concessione ad industrie estere di licenze di costruzione relative a talune delle proprie produzioni; sempre nel campo missilistico, ma nel comparto degli armamenti per la fanteria, nel 1980 è stata ultimata la progettazione e la sperimentazione del missile anticarro "Sparviero".

Infine si è conclusa la seconda fase di sviluppo del sistema d'arma "Folgore".

9) Promozione generale delle conoscenze

Alcune delle attività di ricerca, svolte dalle aziende a partecipazione statale hanno importanti riflessi anche sul piano dell'avanzamento delle conoscenze.

Tali caratteristiche presentano alcune ricerche dell'ENI, nei settori geo-fisici, chimico-fisico, bio-chimico e microbiologico e talune ricerche dell'IRI e dell'ENI nel campo delle scienze di ingegneria.

In particolare è da segnalare l'attività di ricerca svolta nell'ambito della Società Autostrade del gruppo IRI inerente a temi di progettazione, costruzione e soprattutto alla gestione delle autostrade.

In tempi relativamente recenti sono stati condotti alcuni studi, in collaborazione con enti esterni, nei settori:

- dell'ingegneria civile;
- dell'ingegneria del traffico (statistica degli incidenti, metodologia di rilevamento, ecc.), che forma parte del Progetto Finalizzato Trasporti del CNR;
- dell'automatica (trasmissione di messaggi indirizzati, sistemi per l'esazione di pedaggi dotati di apparecchiature di calcolo ad elaborazione locale, sistemi per il controllo del traffico e degli incidenti, ecc.).

La SNAM Progetti del gruppo ENI dedica un costante interesse ed un considerevole impegno nello sviluppo tecnologico e di know-how che condizionano e determinano la validità delle attività di ingegneria: in particolare vengono sviluppate nuove metodologie matematiche per la risoluzione di calcoli complessi di progettazione, per lo sviluppo e la razionalizzazione delle tecniche di disegno, per l'ottimizzazione dei processi e per la razionalizzazione della gestione.

## Istituto Mobiliare Italiano

### 1) Introduzione

I dodici mesi trascorsi dal 1° Luglio 1980 al 30 Giugno 1981 hanno confermato la ripresa di operatività del Fondo speciale per la Ricerca Applicata, già segnalata nella precedente Relazione, ripresa che aveva avuto inizio nel primo semestre del 1980.

Il periodo in questione ha però anche confermato il tradizionale e irrazionale regime di funzionamento "a intermittenza" del Fondo, in quanto - a un anno e mezzo dalla ripresa sopra indicata, e malgrado gli ulteriori 100 miliardi di lire stanziati dal D.L. 9 Luglio 1980, n. 301 e confermati dalla Legge n. 687 del 28 Ottobre 1980, che ha provveduto, data la mancata conversione in legge del decreto citato, a regolarizzare i rapporti giuridici da questo comunque posti in essere - si è già riprodotta la situazione più volte lamentata di una carenza di disponibilità, in particolare per la quota riservata alle grandi imprese del Centro-Nord, rispetto non solo al sempre crescente flusso delle domande di intervento ma anche ai progetti già istruiti e trasmessi al Ministro per la Ricerca Scientifica.

Va rilevato al riguardo che è proprio questo uno dei nodi che provocano i tempi lunghi intercorrenti tra presentazione delle domande e stipulazione dei contratti, dato che la ricorrente insufficienza degli stanziamenti frena di necessità anche l'attività istruttoria del gestore del "Fondo".

Nè si ritiene che il disegno di legge n.1457 recentemente presentato al Senato della Repubblica - che pur prevede cospicui stanziamenti per il triennio 1981-1983 - possa risolvere in modo determinante il problema. Sino a che non sarà trovato - sempre nel corretto rispetto delle norme costituzionali e di contabilità dello Stato - un diverso sistema di assunzione degli impegni, che tenga preventivamente conto da un lato del flusso dei rientri dovuto alla

rotatività del "Fondo" e dall'altro dei tempi relativamente lunghi delle effettive erogazioni, la situazione dianzi lamentata tornerà a riprodursi periodicamente, con il suo naturale seguito di arresti e riprese di attività e quindi di proteste, del resto legittime, da parte di chi è costretto a defatiganti attese prima di ottenere gli sperati incentivi.

## 2) Consuntivo dell'attività dell'anno in esame

Passando al consueto consuntivo dell'attività del "Fondo" nel periodo 1° 7.1980 - 30.6.1981, si riportano i dati più significativi dell'attività stessa, condensabili nelle nuove domande ricevute, nei progetti istruiti dall'I.M.I., in quelli che sono passati, nello stesso lasso di tempo, al vaglio del CIPI per il necessario provvedimento di concessione e, infine, negli elementi quantitativi delle successive fasi operative della gestione (stipulazioni, erogazioni, definizione dei piani di ammortamento per i progetti conclusi).

- Per quanto riguarda le nuove domande presentate all'I-MI, esse sono state, nei dodici mesi considerati, 173 per un costo complessivo di L.mil. 1.557.369,4, contro le 137 del precedente periodo che comportavano costi per L.mil. 555.005,1. Il fortissimo incremento dei costi previsti dai progetti di più recente presentazione è dovuto, oltre all'ovvio ma certo non così determinante fattore inflattivo, alle domande presentate da alcuni grandi gruppi industriali, specie dei settori della elettronica e dell'auto, che riguardano non tanto progetti mirati a specifici prodotti o processi, quanto veri e propri programmi pluriennali di ricerca delle aziende richiedenti. Si porrà pertanto in un prossimo futuro - ove tali programmi, superato il vaglio istruttorio, vengano in tutto o in parte approvati dal CIPI - il problema dei relativi controlli tecnici e amministrativi, naturalmente più complessi di quelli tradizionali per i progetti di più normali dimensioni. Si tratta comunque di un problema che la gestione del "Fondo" affronterà con la serietà e l'impegno necessari, tenuto anche conto della possibi

lità del trasferimento di alcuni di tali programmi al costituendo "Fondo per l'innovazione tecnologica" di cui al già citato D.D.L. n. 1457.

Quanto ai settori industriali di provenienza, è sempre più marcata la tendenza alla concentrazione delle domande nei due grandi comparti della elettronica e della meccanica, che da sole rappresentano il 62% del numero dei progetti pervenuti all'I.M.I. nel periodo in esame e addirittura l'85% dei costi relativi.

- Ancora una volta ad alto livello, per il terzo anno consecutivo, l'attività istruttoria : i progetti esaminati e trasmessi al Ministro per il coordinamento della Ricerca Scientifica e Tecnologica sono stati 98 per un costo globale di L.mil.333.047,3, comportanti la possibilità di interventi per complessive Lire milioni 256.973, di cui L.mil.117.960 per eventuali contributi "675", da assegnare a 64 progetti per i quali l'istruttoria ha accertato l'esistenza di una particolare rilevanza tecnologica ed un grado elevato di rischio industriale. Per altri 9 progetti, comportanti un costo di L.mil. 13.182, è stata invece proposta la declinazione, non essendo gli stessi risultati ammissibili al finanziamento per ragioni tecniche, economiche o finanziarie.

Da notare come, rispetto all'anno precedente, sia ulteriormente aumentato il numero dei progetti istruiti (107 contro 95), mentre in forte calo è l'ammontare complessivo dei costi (Lire milioni 333.047,3, contro L.mil. 687.662,6). Il divario così pronunciato si spiega con l'arresto delle istruttorie dei progetti presentati dalle grandi aziende del Centro-Nord, in quanto si erano già praticamente esaurite nel periodo le disponibilità relative, mentre si è provveduto a dare la massima priorità alle domande presentate dalle piccole e medie imprese settentrionali ed a tutti i progetti riguardanti ricerche da svolgersi nel Mezzogiorno.

- Nello stesso periodo risulta per il secondo anno in aumento anche l'attività deliberante del CIPI. Nei dodici mesi in questione sono stati infatti esaminati e approvati, su proposta del Ministro per la Ricerca, 89 progetti, comportanti un intervento di L.mil. 259.239 (di cui, per 49 operazioni, L.mil. 126.397 in forma

di contributo a fondo perduto secondo la normativa introdotta dal l'articolo 10 della Legge 675/1977), a fronte di costi pari a Lire milioni 365.222,8. Sono stati altresì approvati dal CIPI altri 3 progetti, comportanti interventi per L.Mil. 7.731 (di cui un contributo a fondo perduto per L.mil. 1.660) contro costi pari a Lire milioni 9.664,2, a valere sullo stanziamento previsto dalla Legge 7 Giugno 1975, n. 227 (Elettronica applicata alle telecomunicazioni e alla informatica).

Per quanto concerne le percentuali di intervento ricavabili dai dati sopra riportati, va notato che per tutti i progetti approvati dal CIPI la media si situa sul 71% dei costi ammissibili, in quanto ai del resto non numerosi progetti giudicati prioritari per l'attuazione dei programmi finalizzati del Ministero dell'Industria (che, come è noto, possono comportare interventi sino al 90% dei costi) se ne sono aggiunti altri, presentati da grandi aziende settentrionali, per i quali il Ministro per la Ricerca ha proposto percentuali più basse dell'80% previsto dalla norma di legge. Relativamente ai 49 progetti cui è stato concesso un contributo a fondo perduto, la ripartizione percentuale media tra credito agevolato e contributo è risultata pari rispettivamente al 27,7% per la prima forma di intervento e al 43,3% per la seconda. Da notare al riguardo che la prevalenza dell'ammontare del contributo va ascritta in parte alla dianzi citata priorità legata alla attuazione dei programmi finalizzati, ma in parte anche allo squilibrio esistente nei rispettivi stanziamenti di fondi, squilibrio che ha portato, in alcuni casi e per progetti di rilevanti dimensioni che pur possedevano i requisiti per l'ottenimento di entrambe le agevolazioni, alla concessione del solo contributo, essendo si ormai al limite delle disponibilità per il credito agevolato.

- In fortissimo incremento - dopo la lunga stasi venuta a cessare, come si è già avuto occasione di riferire nella precedente relazione, solo nell'aprile 1980 - è stata naturalmente la attività più propriamente esecutiva della gestione del "Fondo". I contratti stipulati nel periodo in esame hanno infatti riguardato 89 progetti comportanti interventi per L.mil. 285.844 (di cui Lire milioni 164.077, per 53 progetti, in forma di contributo) a

## LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

fronte di costi complessivi per L.mil. 391.847,6 (percentuale media di intervento: 72,9%).

Disaggregando i dati suddetti si hanno: 34 progetti, per un costo di L.mil. 54.994,1, cui sono stati concessi crediti agevolati o "interventi nella spesa" per un ammontare complessivo di Lire milioni 36.681,; 2 costituzioni di nuove società di ricerca (TECNOBIOMEDICA e TECNOALIMENTI, di cui si dirà in seguito), con una partecipazione del Fondo di L.mil. 450 su un capitale totale massimo di L.mil. 1.500; e 53 progetti, per un costo di lire milioni 335.353,5, cui sono stati accordati L.mil. 84.636 in forma di credito agevolato o di "intervento nella spesa" e L.mil. 164.077 in forma di contributo. Fra questi ultimi vanno segnalati alcuni grandi progetti del settore elettronico (informatica e telecomunicazioni) che hanno fruito, almeno per la parte contributo, delle percentuali massime di intervento previste dalla legge.

Ulteriori 5 contratti, per un intervento di L.mil. 24.280 a fronte di costi pari a L.mil. 31.147, sono stati altresì stipulati a valere sullo stanziamento previsto dalla Legge 227 del 1975 (Elettronica).

- Rilevante anche la ripresa delle erogazioni, in quanto, con il perfezionamento di numerosi nuovi contratti, sono divenuti esigibili i finanziamenti relativi a ricerche già da tempo iniziate. I versamenti effettuati alle imprese, sulla base dei rendiconti da queste presentati e dopo il consueto, rigoroso controllo da parte dell'ente gestore, sono infatti ammontati nel periodo a Lire milioni 191.350,5, così suddivisi :

- erogazioni "1089/675" per crediti agevolati, interventi nella spesa e partecipazioni	L.mil.	69.487,4
- erogazioni "1089" per contributi lettera "d" (Legge 652 del 1974)	"	781,9
- erogazioni "1089/675" per contributi "675"	"	103.237,8
	L.mil.	173.507,1
- erogazioni "227" per crediti agevolati	"	16.334,6
- erogazioni "227" per contributi lettera "d"	"	1.508,8
	L.mil.	191.350,5
		=====
Totale generale	L.mil.	191.350,5
		=====

- Per quanto concerne i progetti di ricerca conclusi nel periodo e per i quali sono stati stipulati i relativi piani di ammortamento (dichiarazioni d'obbligo finali), essi sono stati in totale 48, per un importo globale finanziato di L.mil. 48.558,9 su un costo complessivo sostenuto dalle aziende di L.mil. 71.828,6. Sei di tali progetti - per un importo di L.mil. 11.848,1 a fronte di costi pari a L.mil. 16.118,9 - si riferiscono ad operazioni stipulate a valere sul già più volte citato stanziamento di cui alla legge 227 del 1975 (Elettronica).

- Nello stesso arco di tempo si sono inoltre estinti con il pagamento dell'ultima rata di ammortamento n. 48 contratti relativi a ricerche che avevano fruito di un finanziamento in linea capitale di L.mil. 11.661,1 a fronte di costi pari a L.mil. 18.969,2.

Come di consueto i dati riportati sono depurati dei progetti di ricerca cui le imprese hanno rinunciato, pur in presenza di un esito favorevole degli esami istruttori, ovvero che sono stati considerati decaduti in una delle varie fasi di esame dei progetti stessi. Nei dodici mesi in questione tali progetti sono stati 31 per un costo di L.mil. 112.813,6, di cui uno (per un costo di L.mil. 763) a valere sullo stanziamento "227".

A chiusura del periodo infine (30 Giugno 1981) risultavano in corso di stipulazione n. 61 contratti per altrettanti progetti di ricerca che prevedono interventi per complessive Lire milioni 218.576, di cui 100.984 in forma di contributo. Da rilevare tuttavia che nel successivo mese di Luglio si è già provveduto al perfezionamento di ulteriori 16 contratti per un intervento complessivo di L.mil. 88.841 (di cui L.mil. 48.017 come contributo).

Sempre alla stessa data erano ancora in attesa di essere sottoposti alla approvazione del CIPI 106 progetti, per i quali la istruttoria ha ipotizzato l'eventualità di finanziamenti per Lire milioni 349.312, di cui L.mil. 189.362 in forma di contributo, oltre a 16 progetti, per un costo complessivo di L.mil. 20.670, la cui istruttoria ha avuto esito negativo. Poichè la quota maggiore di tali progetti (69%) risulta presentata da grandi imprese dell'area centro-settentrionale, solo parte di essi potrà ottenere il finanziamento richiesto in quanto le disponibilità esistenti per questo

particolare comparto sono largamente insufficienti, come si vedrà in seguito, a coprire il fabbisogno.

3) Consuntivo globale della gestione del "Fondo R.A." al 30 GIUGNO 1981

3.a - Dati generali

A tutto il 30 Giugno 1981 erano stati presentati al "Fondo" 1.623 progetti per un costo complessivo di L.mil. 4.452.169,3, così suddivisi :

- n. 510 progetti, per un costo di L.mil. 681.075,1, decaduti nel corso delle relative istruttorie;
- n. 106 progetti, per un costo di L.mil. 111.972,4, respinti in sede CIPE/I o rinunciati dalle aziende proponenti;
- n. 981 progetti, per un costo di L.mil. 3.587.825,1 approvati o tuttora in una delle varie fasi di esame (preistruttoria, istruttoria o in attesa della delibera CIPI) a valere sugli stanziamenti della Legge 1089 e successive integrazioni;
- n. 26 progetti, per un costo di L.mil. 71.296,7, approvati o in attesa di delibera CIPI a valere sullo stanziamento di cui alla Legge 227 del 1975 (Elettronica).

Per quanto concerne i 981 progetti del Fondo ordinario o "1089" approvati o in esame si aveva, alla fine del periodo considerato, la situazione seguente :

- Per 519 progetti, comportanti costi per complessive Lire milioni 810.448,1, risultavano stipulati i relativi contratti, con un intervento globale di L.mil. 560.220,3, di cui L.mil. 177.300,8 (per 60 progetti) nella forma di contributo prevista dalla Legge 675 del 1977.

La tabella mostra la ripartizione di tali contratti a seconda dello stadio in cui essi si trovavano al 30 Giugno 1981 :

## LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

	N. Progetti	costo L.mil.	I n t e r v e n t o	
			cred. agev. L.mil. (*)	contrib. 675 L.mil.
in erogazione	133	508.833,7	194.372,2	176.101,-
in ammortamento	266	267.136,2	167.016,8	1.199,8
estinti	120	34.478,2	21.530,5	-
	519	810.448,1	382.919,5	177.300,8

(\*) comprese le altre forme di intervento diverse dal contributo 675: interventi nella spesa, partecipazioni, contributi ex lettera "d" Legge 652. Questi ultimi (a fondo perduto) ammontavano a L.mil. 4.545,- tra le operazioni in erogazione ed a L.mil. 2.029,2 tra le operazioni in ammortamento.

- 61 progetti, già deliberati positivamente dal CIPI, per un intervento di L.mil. 218.946 (di cui L.mil.100.984 in forma di contributo) a fronte di costi pari complessivamente a Lire milioni 294.357,5, erano al 30 Giugno in corso di perfezionamento.

- Altri 117 progetti - oltre a 5 grandi progetti già approvati ma finanziati solo per la metà dei loro costi complessivi a causa di carenza di disponibilità - attendevano alla stessa data di essere sottoposti al CIPI per la relativa delibera. Di questi 101, per un costo di L.mil. 306.442,3, avevano superato il vaglio istruttorio, per cui può essere ipotizzato un intervento massimo di Lire milioni 232.927 (di cui L.mil. 101.025 in forma di contributo), pari a una media del 76% dei costi, mentre 16, per un costo di Lire milioni 20.670, sono stati trasmessi al Ministro per la Ricerca con un parere negativo circa la loro finanziabilità. I cinque progetti aggiuntivi d'anzì ricordati, dato che riguardano praticamente tutte le ricerche considerate prioritarie per l'attuazione del programma finalizzato Elettronica, prevedono interventi per L.mil.116.385, di cui i tre quarti (L.mil. 88.337, pari al 60% circa dei costi) in forma di contributo, a fronte di un costo complessivo di Lire milioni 147.957,4.

Tenendo conto delle operazioni stipulate o già favorevolmente deliberate dal CIPI, la percentuale media di intervento si è

ulteriormente incrementata rispetto al 30 Giugno dello scorso anno, raggiungendo il 70,5% dei costi. Cve anche i progetti in attesa dell'approvazione del CIPI venissero deliberati senza modifiche rispetto alle risultanze istruttorie, tale percentuale potrebbe salire ancora fino al 71,4%.

- I restanti 284 progetti (costo L.mil.2.007.949,8) risultavano a loro volta suddivisi in 195 progetti (costo lire milioni 1.655.836,9) tuttora in fase di esame preliminare e 89 progetti (costo L.mil. 352.112,9) in corso di istruttoria. Il rilevantissimo aumento sia in numero che, soprattutto, nei costi dei progetti non ancora entrati in istruttoria è dovuto quasi esclusivamente alla presenza tra questi di programmi di ricerca presentati da grandi imprese pubbliche e private dell'Italia centro-settentrionale che non hanno, allo stato attuale, alcuna possibilità di finanziamento per il totale esaurimento delle disponibilità finanziarie del "Fondo" per questo particolare comparto.

Quanto ai 26 progetti riguardanti il Fondo "227" (telecomunicazioni e informatica), l'analogia suddivisione sopra riportata era la seguente :

- 23 contratti stipulati per un intervento di L.mil. 54.039,6 ( di cui L.mil. 7.344,4 in forma di contributo ex lettera "d" Legge 652/1974) a fronte di costi ammontanti a L.mil. 69.074,5 (media di intervento 78,2%). Di questi 17, per un intervento di L.mil.32.782,6, si riferiscono a ricerche già concluse e sono pertanto già entrati in ammortamento.

- Ulteriori 2 contratti, per i quali è stato recentemente deliberato un intervento di L.mil. 1.091 a fronte di un costo di lire milioni 1.364,2, erano in corso di perfezionamento, mentre residua un solo piccolo progetto non ancora esaminato dal CIPI che prevede un modesto intervento (L.mil. 429) nella particolare forma di contributo a fondo perduto prevista, per le istituzioni senza fini di lucro, dall'articolo 10 della Legge 227.

Data la situazione di pratica immobilità di questo particolare "Fondo" (non vi è, per il secondo anno consecutivo, alcun nuovo progetto in esame o in istruttoria), non resta che richiamare le

## LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

osservazioni già formulate nella relazione dello scorso anno circa l'opportunità di un riesame generale di questo stanziamento, che potrebbe forse fornire una prima base, particolarmente mirata alle possibilità e necessità del sistema delle telecomunicazioni italiane, per quei "contratti di ricerca" di cui è cenno nel D.D.L. 1457 di cui si è già avuto occasione di parlare nella introduzione della presente relazione.

Riassumendo la situazione relativa ai contratti perfezionati, anche per quanto riguarda le erogazioni effettuate, si dà nella seguente tabella, come di consueto, il quadro aggiornato al 30 Giugno 1981 :

Situazione stipulazioni ed erogazioni  
al 30 GIUGNO 1981

(in mil. di Lire)

Contratti	N.	Interventi	E r o g a z i o n i			
			Cr. agevol.	Contr. "d"	Contr. 675	Totale
<u>"1089"</u>						
In erogazione	133	370.473,2	80.035,7	2.626,4	104.500,7	187.162,8
In ammortamento	266	168.216,6	166.187,4	2.029,2	-	168.216,6
Estinti	120	21.530,5	21.530,5	-	-	21.530,5
	519	560.220,3	267.753,6	4.655,6	104.500,7	376.909,9
<u>"227"</u>						
In erogazione	6	21.257,0	8.806,6	1.069,4	-	9.876,0
In ammortamento	17	32.782,6	28.302,2	4.480,4	-	32.782,6
Estinti	0	-	-	-	-	-
	23	54.039,6	37.108,8	5.549,8	-	42.658,6

Rispetto al 30 Giugno dello scorso anno si può solo rilevare che, con la ripresa delle stipulazioni di nuovi contratti e pur in presenza di erogazioni particolarmente massicce, il rapporto interventi/erogazioni è nuovamente sceso dal 73,2% al 68,3%, rap

porto che si abbassa ulteriormente al 67,3% ove si escludano le meno significative erogazioni "227". Valgano in proposito le osservazioni già fatte sull'argomento lo scorso anno, alle quali si è del resto ritenuto di dover ancora una volta accennare anche nell'introduzione della presente relazione.

Per quel che concerne infine la suddivisione dei progetti tra i vari tipi di intervento previsti dalla legge - a parte la modesta quota attribuibile alla partecipazione del Fondo al capitale delle società di ricerca - si può solo dire che i nuovi interventi riguardano esclusivamente il credito agevolato e il contributo a fondo perduto ex Legge 675. La forma cosiddetta dell'"intervento nella spesa" va ormai considerata appannaggio esclusivo delle società di ricerca, per le quali, in omaggio al dettato della legge costitutiva del Fondo, continua a rappresentare la forma tradizionale e ordinaria di intervento: tolte queste, infatti, la richiesta di finanziamento come intervento nella spesa rappresenta attualmente, in valore, lo 0,6% delle domande in esame e solo lo 0,3% di quelle in istruttoria

### 3.b - Mezzogiorno

Si è già troppe volte avuto occasione di rilevare l'inanità di una incentivazione delle attività di ricerca nel Mezzogiorno che si basi sul mezzo delle quote obbligatorie di riserva perchè si debba ritornare ancora sull'argomento. Basti perciò far parlare le cifre.

Sul complesso delle erogazioni stipulate o deliberate dal CIPI, quelle attribuibili alla quota riservata dalla Legge al Mezzogiorno (40%) rappresentano - per effetto di un rilevante sforzo che ha privilegiato in ogni modo, attribuendo loro le massime priorità possibili anche in termini di percentuali di intervento, le ricerche da svolgere nel Sud - il 32,8%, percentuale che scende tuttavia al 30,5% ove si aggiungano, sempre per quanto concerne gli interventi, i progetti già istruiti e trasmessi, al 30 Giugno 1981, al Ministro per la Ricerca. Ove si esamini la stessa situazione nel

l'ottica dei costi di progetto, le stesse percentuali scendono rispettivamente al 30,1% e al 28,7%, a dimostrazione del più alto livello di intervento normalmente deliberato, a parità di altre priorità, per i progetti di ricerca meridionali.

Ma il dato forse più significativo, perchè rappresenta un panorama reale della situazione, è quello relativo ai progetti in esame e in istruttoria, sul cui costo totale la spesa prevista nel Mezzogiorno è pari soltanto all'11,3%. Ogni commento è evidentemente superfluo.

### 3.c - Piccole e Medie Imprese

Il discorso già fatto per il Mezzogiorno è valido anche per la quota di riserva a favore delle Piccole e Medie Imprese, con l'aggiunta che i parametri stabiliti per l'individuazione di questa categoria di aziende tagliano praticamente fuori dalla possibilità di ottenere finanziamenti sulla quota di riserva stessa tutte le autentiche "medie" imprese, che, proprio per le loro dimensioni e, spesso, per i settori di appartenenza, più possono svolgere, e svolgono in effetti, una proficua e mirata attività di ricerca.

Malgrado ogni sforzo per dare alla categoria la massima priorità, le percentuali di intervento restano pertanto ben lontane dalla quota di legge. Anche per i contratti stipulati, e come diretta conseguenza della ripresa di attività del Fondo, i finanziamenti alle piccole e medie aziende scendono, rispetto al 30 Giugno 1980, al 16,5% del totale, pur restando elevato il numero dei progetti che ne hanno fruito (41,2% dei progetti complessivi). Ancora lo scorso anno, per effetto dei diversi criteri precedentemente in vigore, le stesse percentuali erano pari rispettivamente al 29,3% degli interventi e al 46,2% del numero dei progetti.

Se poi si passa al lavoro svolto o da svolgere, la sensazione di non potere colmare il "gap" che ci separa da un completo utilizzo della quota di legge diviene sempre più concreta. Per quanto riguarda le operazioni già deliberate dal CIPI e in corso di per

fezionamento al 30 Giugno 1981 le percentuali relative alle P.M.I. si attestano infatti sull'8,6% degli interventi globali e sull'8,3% dei costi relativi. Le stesse percentuali per i progetti già trasmessi al Ministro per la Ricerca ma non ancora deliberati dal CIPI sono pari, rispettivamente, al 7,4% e al 7,3%. Analoga infine è la percentuale delle P.M.I. sul complesso dei progetti in esame o in istruttoria, percentuale che raggiunge a stento il 7% del totale, anche se, se ci si limita ai progetti attualmente in istruttoria, quelli riguardanti le piccole aziende rappresentano, a causa della priorità loro attribuita, il 22,6% del costo complessivo delle istruttorie in corso. Ma, conseguentemente, si scende, per i soli progetti in esame, al 3,7% dei costi globali.

### 3.d - Settori industriali

Senza sensibili mutamenti è ancora una volta il rapporto; nel ricorso al Fondo, tra le imprese private e quelle classificabili come pubbliche (imprese a partecipazione statale ed enti economici), con la consueta prevalenza delle prime: 72,5% del numero dei progetti e 64% del costo globale degli stessi. Un poco più favorevole per le imprese pubbliche è lo stesso rapporto ove si considerino gli interventi sino ad oggi perfezionati o deliberati: il 61,4% degli importi finanziati è stato infatti attribuito alle aziende private e il 38,6% a quelle di carattere pubblico. Ma l'impressione di una certa maggior dinamicità di queste ultime, che si era tratta lo scorso anno dall'analogo raffronto per quanto concerne i progetti in esame e in istruttoria, non viene confermato dai dodici mesi ora trascorsi, in quanto la prevalenza delle imprese private è anzi in questo caso superiore a quella ricavabile dal dato globale e comunque nettamente più marcata dello scorso anno: 73,6% (contro il 67,8%) del numero dei progetti e 66,5% (contro il 61,2%) del costo globale.

Invariata è altresì la classifica per settori produttivi, ove si è ulteriormente accentuato il netto predominio dell'industria elettronica e di quella meccanica, che da sole rappresentano il 69,4%

del costo dei progetti presentati al Fondo dall'inizio della gestione (44,0% e 25,4% rispettivamente), contro il 55,5% del 30 Giugno 1980 (40,6% e 14,9%). Nettamente distaccate l'industria chimica e petrolchimica (6,6%), la farmaceutica (5,4%) e la siderurgica e metallurgica (4,1%), che segna tuttavia una notevole ripresa.

Alquanto diversa -eccetto che per le prime due posizioni- e da un certo punto di vista più significativa, è invece la situazione ricavabile dal consueto raffronto dei dati al 30 Giugno 1981 con quelli di un anno prima (saldo netto per settore, comprendente le nuove domande meno rinunce, decadenze e minori utilizzi sui progetti conclusi). Fortissimi, anche sotto questo profilo, sono gli incrementi marcati dall'industria elettronica (saldo netto + 724,5 miliardi) e dalla meccanica (+ 598 miliardi). Terza è questa volta la industria siderurgica e metallurgica (+ 93,5 miliardi), seguita dalla elettromeccanica (+ 32,6 miliardi) e dall'industria alimentare, che, con un saldo netto di + 17,4 miliardi, conferma la ripresa già rilevata l'anno passato. Così come è confermato lo stato di crisi dell'industria chimica e petrolchimica, che denuncia al 30 Giugno 1981 addirittura un saldo netto negativo di -19,3 miliardi.

### 3.e - Le Società di Ricerca

Nel corso dei dodici mesi chiusi al 30 Giugno 1981 sono state costituite le due nuove società di ricerca per le quali il CIPPI aveva approvato lo scorso anno la partecipazione del "Fondo": la "TECNOBIOMEDICA" e la "TECNOALIMENTI".

La "TECNOBIOMEDICA" è stata costituita il 18 Dicembre 1980 con un capitale di L.mil. 300 aumentabile a 500 milioni, al quale partecipano - oltre al Fondo con una quota di circa il 30% - pariteticamente nove imprese operanti nel settore della bioingegneria, che rappresentano oltre il 60% della produzione italiana complessiva del settore. La società dovrebbe perciò essere nella miglior posizione per impostare un programma di attività valido come piano di sviluppo dell'intero settore, sinora ampiamente tributario dall'estero. A questo si sta infatti attualmente lavorando, predisponendo insieme

le strutture manageriali necessarie per il coordinamento e il controllo del piano stesso. Di buon auspicio per il futuro è comunque l'esperienza collaborativa già fatta dalla maggior parte delle imprese socie di "TECNOBIOMEDICA" nel Progetto Finalizzato "Tecnologie biomediche" del C.N.R., di cui la società di ricerca rappresenta in un certo senso lo sviluppo industriale.

La "TECNOALIMENTI", costituita il 25 Febbraio 1981 con un capitale di 500 milioni aumentabile a 1 miliardo, raggruppa, oltre al Fondo con la consueta quota del 30% del capitale, quindici società grandi, medie e piccole del settore alimentare. I problemi organizzativi sono in questo caso alquanto più complessi, giacchè la varietà delle produzioni dei soci, nonché la loro distribuzione territoriale molto diversificata, rendono indubbiamente meno facile la stesura di un programma coerente che sia nello stesso tempo accettabile da tutti i soci industriali. Tuttavia il bisogno di ricerca esistente nello specifico settore e la necessità di adeguarsi, in prospettiva, a più sofisticate tecniche di produzione per non perdere o per conquistare quei mercati dei paesi più progrediti, ove la normativa in materia alimentare va diventando sempre più restrittiva ed esigente, conforta circa la opportunità della decisione di costituire una società di ricerca in questo particolare settore. E' stata comunque già delineata una prima bozza programmatica riguardante le nuove fonti proteiche, le tecnologie di elaborazione e conservazione, nonché lo studio di nuovi coadiuvanti ed integratori alimentari, che potrà essere attivata non appena sarà stata costituita la struttura di "management" tecnico-scientifico della società.

Per quanto riguarda le altre società di ricerca vanno ricordate due operazioni di riduzione per perdite del capitale di Tecnocasa e Tecnotessile, che dovrebbero essere tra breve compensate dalle opportune operazioni di reintegro dei capitali stessi.

Su un piano più generale si può solo ricordare qui che tutta la problematica riguardante le società di ricerca è stata oggetto, nella relazione dello scorso anno, di un ampio e approfondito esame, anche in vista di più precise direttive del CIPI,

sinora non emanate. Non si ritiene quindi necessario insistere ancora sull'argomento (dovrebbe infatti bastare una attenta rilettura di quanto esposto in tale occasione), se non per tornare a rilevare che le specifiche esigenze dei singoli settori industriali in cui le varie società di ricerca operano sono necessariamente di diversa e mutevole natura ed esigono perciò sovente soluzioni particolari non sempre contenibili in regole generali di rigida applicazione. Anche il semplice fatto di rappresentare un punto d'incontro dialettico di interessi, esigenze e mentalità diverse sembra dimostrare l'intrinseca utilità anche politica di questo strumento nuovo per il mondo italiano della ricerca e quindi l'opportunità che ad esso sia dato, da parte della autorità tutoria del Fondo, il più ampio e convinto appoggio.

#### 4) - Rassegna dei risultati dei progetti conclusi

Al 30 Giugno 1981, come si è già visto in sede di consuntivo, risultavano conclusi 386 progetti, per un costo di L. 301,6 mld. circa, finanziati a valere sulle leggi "1089" e successive, e 17 progetti, per un costo di L. 42,5 mld. circa, finanziati sullo stanziamento "227".

La consueta rassegna dei risultati dei progetti conclusi, per un totale generale di 403 in numero e di L. 344,1 mld. circa in costo, conferma le positive tendenze già emerse negli anni precedenti.

Il primo dato significativo, quello del numero dei progetti che si sono conclusi con il raggiungimento dei risultati allineati o migliori rispetto alle previsioni formulate dalle ditte proponenti, è di 321, pari ad una percentuale del 79,6%. Dei rimanenti 82 progetti, 47 (11,7%) sono stati interrotti prima della conclusione e 35 (8,7%), comunque meritevoli di essere svolti per intero, hanno fornito risultati inferiori rispetto agli obiettivi iniziali.

In rapporto ai costi sostenuti dalle aziende, i risultati

si confermano ancora migliori, visto che i progetti conclusi favorevolmente hanno comportato un costo pari al 92,9% del costo globale di L. 344,1 mld., mentre quelli interrotti e quelli completati con esito insoddisfacente hanno rappresentato, rispettivamente, solo il 3,6% e il 3,5% di tale costo.

E' così confermata in tutta la sua evidenza l'influenza del severo vaglio subito dai progetti in fase istruttoria e dei costanti controlli esercitati dai tecnici del "Fondo" sullo svolgimento delle ricerche, che ne hanno di solito consentito la tempestiva interruzione nei casi in cui si profilava la possibilità di un esito negativo.

Le piccole e medie imprese hanno svolto 184 dei 403 progetti conclusi, vale a dire il 45,6% circa del totale, con risultati percentualmente analoghi, visto che l'80% dei progetti da esse affrontati si sono conclusi positivamente, mentre l'analogo valore percentuale relativo alle grandi imprese è pari al 79%.

La consueta classificazione in base alla utilizzazione dei risultati conferma la netta prevalenza dei progetti destinati ad immediato trasferimento in attività produttiva. Infatti, dei 321 progetti conclusi con esito positivo 214, per un costo pari al 60,7% del totale, sono già stati trasferiti o sono in corso di trasferimento in produzione; le ricerche richiedenti una ulteriore fase di sviluppo sono state 77, per un costo pari al 33,4% del totale; quelle, infine, aventi carattere conoscitivo o preparatorio per successive attività di ricerca, in numero di 30, non rappresentano che il 5,9% del costo totale.

I progetti di ricerca conclusi favorevolmente risultano ancora largamente indirizzati alla innovazione di prodotto (circa il 71% dei progetti, in numero). I rimanenti hanno riguardato il miglioramento di processi, trovando le loro principali motivazioni nell'affinamento dei coefficienti tecnici di produzione di prodotti già noti e nel miglioramento dell'ambiente di lavoro.

Quanto alla distribuzione degli stessi progetti nel contesto dello "stato dell'arte", si può rilevare che 75 progetti

(23,4%) sono classificabili "di avanguardia", 189 (58,9%) "allineati" e 57 (17,7%) "di inseguimento", assumendo quale termine di confronto i più elevati livelli tecnologici raggiunti dai rispettivi settori nel mondo industrializzato.

Continuando la rassegna dei progetti conclusi con esito positivo ed adottando la consueta classificazione per settori di destinazione dei risultati, si rileva la prevalenza, sia in numero che in costo unitario, di quelli destinati a settori finali di impiego rispetto a quelli destinati all'industria.

In termini di costo i più importanti settori finali di impiego risultano essere, nell'ordine, quelli delle Telecomunicazioni, della Sanità, della Difesa, dell'Energia, dell'Informatica, dei Trasporti, dell'Ambiente, della Alimentazione, dei Prodotti di consumo e dell'Abitazione.

Tra i prodotti destinati all'industria le più alte concentrazioni di costo si hanno per quelli riguardanti i prodotti e processi chimici, l'automazione e strumentazione, le macchine operatrici, i prodotti e processi metallurgici, i componenti e lettronici, i componenti meccanici ed elettromeccanici di impianti, i prodotti e processi vari.

Destinazione dei progetti conclusi

	<u>N. Progetti</u>	<u>Costo L.mil.</u>
A) <u>A settori finali d'impiego:</u>		
- Telecomunicazioni	18	49.191,9
- Sanità	69	43.108,5
- Difesa	4	29.255,7
- Energia	20	26.806,2
- Informatica	8	25.692,3
- Trasporti	30	21.783,5
- Ambiente	9	10.402,7
- Alimentazione	10	8.352,9
- Prodotti di consumo	6	2.162,9
- Abitazione	2	612,2
	<hr/>	<hr/>
Totale A)	176	217.368,8
B) <u>A settori industriali:</u>		
- Prodotti e processi chimici	46	29.917,6
- Automazione e strumentazione	26	23.441,5
- Macchine operatrici	17	16.554,7
- Prodotti e processi metallurgici	16	10.939,5
- Componenti elettronici	12	9.669,6
- Componenti meccanici ed elettro meccanici di impianti	13	6.277,3
- Prodotti e processi vari	15	5.580,3
	<hr/>	<hr/>
Totale B)	145	102.380,5
Totale Generale	321	319.749,3
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>

», - Disponibilità del "Fondo R.A." al 30 Giugno 1981

Al 30 Giugno 1981 le disponibilità del "Fondo R.A." - tenuto conto dei rientri netti a tale data per capitale e interessi, dello stanziamento aggiuntivo di 100 Miliardi disposto da D.L. 9 Luglio 1980, n. 301 e confermato dalla Legge 28.10.1980, n.687, nonché, dal lato delle uscite, delle delibere CIPI intervenute sempre a tale data - ammontavano globalmente a L.mil. 109.626,4 per le operazioni di credito agevolato e a L.mil.161.797,2 per i contributi a fondo perduto, cui, come è noto, sono destinati stanziamenti "ad hoc" da gestire con contabilità separata.

Considerando le quote di riserva stabilite dalla legge e la destinazione delle precedenti operazioni stipulate o deliberate, le predette disponibilità andavano suddivise come segue :

	<u>Credito agevolato</u> (L.mil.)	<u>Contributi</u>
Italia Settentrionale e Centrale	61.225,5	51.599,1
Italia Meridionale e Insulare	48.400,9	101.198,1
	<u>109.626,4</u>	<u>161.797,2</u>
	=====	=====
Grandi aziende	57.573,7	89.245,9
Piccole e medie aziende	52.052,7	72.551,3
	<u>109.626,4</u>	<u>161.797,2</u>
	=====	=====

Poichè tuttavia le due quote di riserva in questione non possono - nella pratica della gestione del "Fondo" - non incrociarsi, le disponibilità ora indicate vanno, per una più precisa comprensione della situazione, così quadripartite :

## LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

	<u>Credito agevolato</u>	<u>Contributi</u>
	(L.mil.)	
- Grandi Aziende Centro-Nord	30.405,5	10.538,6
- Piccole e Medie Aziende Centro-Nord	30.820,0	41.060,5
- Grandi Aziende Mezzogiorno	27.168,2	78.707,3
- Piccole e Medie Aziende Mezzogiorno	21.232,7	31.490,8
	<u>109.626,4</u>	<u>161.797,2</u>
	=====	=====

A fronte di tali disponibilità, i progetti già istruiti e trasmessi al Ministro per la Ricerca fino al 30 Giugno, di cui si è già ripetutamente parlato, comporterebbero, ove le risultanze istruttorie fossero totalmente confermate dallo stesso Ministro e dal CIPI per quanto attiene l'ammontare dell'intervento, i seguenti impegni :

	<u>Credito agevolato</u>	<u>Contributi</u>
	(L.mil.)	
- Grandi Aziende Centro-Nord	98.642,0	142.421,0
- Piccole e Medie Aziende Centro-Nord	11.721,0	8.016,0
- Grandi Aziende Mezzogiorno	46.036,0	36.440,0
- Piccole e Medie Aziende Mezzogiorno	3.551,0	2.485,0
	<u>159.950,0</u>	<u>189.362,0</u>
	=====	=====

Sono così confermati - malgrado l'ulteriore afflusso, nel periodo in esame, di 100 miliardi di lire alle disponibilità del "Fondo" - gli squilibri già più volte posti in rilievo nell'utilizzo dei mezzi finanziari messi dallo Stato a disposizione della ricerca applicata: impossibilità, da un lato, di soddisfare la domanda delle grandi imprese, giacenze inutilizzate, dall'altro, per la modestia della richiesta proveniente dal Mezzogiorno e dalla Piccola e Media Impresa, per quest'ultima come

conseguenza, almeno in parte, della imposizione di parametri non rispondenti alla realtà economica ed industriale del Paese. Squilibri, inoltre, che vengono ancora accentuati dalla presenza di due Fondi contabilmente separati ma confluenti entrambi nel finanziamento delle medesime operazioni.

6) - Considerazioni conclusive

Poichè praticamente nulla è cambiato, nell'ultimo biennio, per quanto riguarda l'attività del "Fondo R.A.", le considerazioni da fare a conclusione della presente relazione non possono discostarsi da quelle già fatte precedentemente e che trovano del resto puntuale riscontro in quanto sin qui detto nei precedenti paragrafi.

Non si può perciò non ribadire che è sempre più impellente la necessità di un riesame approfondito e non superficiale di tutta la problematica attinente una seria politica di incentivazione della ricerca applicata, che tenga conto delle esperienze, sotto molti aspetti preziose, fatte in quest'ultimo decennio ed elimini le numerose storture che, per ragioni spesso meramente burocratiche e di carattere procedurale, hanno reso più difficile e forse meno costruttiva l'opera comunque meritoria sin qui svolta.

Poichè d'altra parte il rigore interpretativo della lettera della norma è spesso la conseguenza ineluttabile di carenze d'impostazione politica e programmatica, è a questo lato del problema, come si è or ora accennato, che bisogna porre particolare attenzione.

Quote di riserva, criteri di priorità, percentuali e forme di intervento, società di ricerca, norme semplici e concretamente applicabili per l'incentivazione delle iniziative di trasferimento delle tecnologie, regolamentazione delle "commesse pub

bliche di ricerca", struttura stessa del complesso meccanismo oggi preposto all'incentivazione della ricerca applicata, sono tutti argomenti che dovrebbero essere oggetto di attento, approfondito esame, con il preciso intento di trovare ad essi una soluzione accettabile e accettata da tutto il variegato mondo della ricerca industriale. Rientra ovviamente in questa tematica generale anche la scottante questione della semplificazione delle procedure, che tuttavia non si ritiene possa essere risolta prescindendo dall'esame globale dei problemi riguardanti la ricerca.

Non ci si attarderà perciò in una più particolareggiata analisi della problematica or ora accennata e sulla quale del resto si è avuta ampia occasione di pratiche notazioni sia in questa che nelle passate relazioni sull'attività del "Fondo". Si vorrebbe invece richiamare l'attenzione in questa sede su un più specifico problema, la cui importanza e urgenza non può essere misconosciuta, in quanto da esso dipende, nella sostanza, il mantenimento o meno di una struttura d'indagine e di un rapporto, che osseremmo chiamare intellettuale, tra mondo universitario ed industria, che, con la mediazione e il controllo di un ente pubblico, si è fin qui rivelato particolarmente utile e produttivo.

Come è noto, infatti, l'istruttoria dei progetti di ricerca presentati al "Fondo" è stata sin dall'inizio impostata dall'ente gestore sulla base di una doppia analisi, condotta, per la parte tecnico-industriale e finanziaria, da tecnici interni dello istituto, e, per la parte più specificatamente scientifica (vale a dire per quanto attiene la validità dell'impostazione teorica dei progetti) da un consulente esterno, normalmente scelto tra i docenti di più chiara fama delle Università italiane. Analogamente, per quanto riguarda l'attività delle "società di ricerca" costituite con la partecipazione del "Fondo" (e che, è bene ricordarlo, debbono obbligatoriamente reinvestire gli eventuali utili in attività di ricerca), il controllo sugli aspetti tecnico-scientifici della loro attività è di regola esercitato da comitati consultivi in gran parte composti da accademici, mentre elemento equilibratore e "super partes" è, dalla loro costituzione, la figu

ra del presidente della società, sempre uno scienziato o accademico di gradimento del "Fondo". Orbene, ove una interpretazione rigorosa e letterale della legge di riforma universitaria di recente entrata in vigore inibisse la continuazione di questo tipo di rapporti, verrebbe messa in crisi una forma di collaborazione tra mondo accademico e mondo produttivo che, nell'interesse del Paese e comunque sempre nell'ambito di un chiaro e preciso controllo pubblico, si è dimostrata in questi anni particolarmente feconda. Non si ritiene, onestamente, che una norma interpretativa che consenta la prosecuzione di questa importante e utile esperienza possa essere in contrasto con i principi di base che hanno ispirato la riforma delle Università.