

XI.

SEDUTA DI GIOVEDI' 28 SETTEMBRE 1967

PRESIDENZA DEL PRESIDENTE **GIOLITTI**

PAGINA BIANCA

La seduta comincia alle 17.

PRESIDENTE. Onorevoli colleghi, siamo molto lieti di riprendere l'indagine sui rapporti tra ricerca scientifica e industria, avendo oggi come nostro ospite il presidente dell'ENEL, avvocato Di Cagno, accompagnato dai suoi collaboratori professor Angelini, direttore generale dell'Ente, e dottor Benedetti.

Come al solito, inizieremo ascoltando la esposizione che il presidente Di Cagno vorrà fare sulla base delle indicazioni, del tutto orientative, che gli sono state fornite, per poi passare alle domande che i colleghi vorranno porre chiedendo chiarimenti e precisazioni, sempre tenendo presente che la nostra indagine ha scopi semplicemente conoscitivi: quindi non è che apriamo, sulla sua esposizione, una discussione diretta a contestare, a verificare, ad attribuire responsabilità o cose del genere, tendiamo semplicemente ad acquisire dati ed elementi di giudizio che ci servano a disporre di una migliore conoscenza dei problemi sui quali in altra sede dovremo prendere delle deliberazioni.

Ciò premesso, ringraziandolo vivamente per l'accoglienza cordiale che ha dato all'invito che gli abbiamo rivolto, dò la parola all'avvocato Di Cagno.

DI CAGNO, Presidente dell'ENEL. Desidero innanzitutto ringraziare l'onorevole Presidente che con tanto ingegno, tanto prestigio, presiede questa Commissione, come ringrazio tutti i componenti della Commissione stessa, per avere dato a me e al professor Angelini l'opportunità di esporre il nostro pensiero sul tema che, sia pure orientativamente, ci è stato assegnato, cioè sulla ricerca scientifica e i suoi rapporti con l'industria. Il tema, indubbiamente, è impegnativo e - vorrei dire - di attualità, dato l'interesse che Governo,

parlamentari, operatori economici, enti ed istituti hanno dimostrato e stanno dimostrando per l'argomento.

Col professor Angelini ci siamo un po' divisi il compito. Io tratterò l'argomento sotto il profilo di carattere generale, con particolare riguardo a quello che l'ENEL ha fatto in questo settore; il professor Angelini, con quella competenza che gli si deve riconoscere perché è sua materia, tratterà in maniera più approfondita i lati scientifici e tecnici del tema.

Il campo della ricerca ha richiamato la nostra attenzione fin dalla istituzione dell'ENEL. Allorquando fu creata la struttura organizzativa del nuovo ente, fu previsto di istituire, fra le nove direzioni centrali, una apposita direzione centrale per gli studi e le ricerche; direzione che ha esplicato egregiamente fino ad oggi il suo compito, e siamo sicuri che continuerà altrettanto egregiamente ad espletarlo anche per l'avvenire.

Eravamo e siamo convinti che la ricerca applicata costituisca uno dei mezzi più validi sia per il miglioramento della economicità della gestione, sia per il miglioramento delle prestazioni dei nuovi impianti sul piano tecnico. L'attività di ricerca dell'ENEL si sviluppa nel campo della produzione, della trasmissione, della trasformazione, della distribuzione e della utilizzazione dell'energia elettrica, e investe numerosi settori, per ognuno dei quali sarebbe necessario un lungo e particolareggiato discorso.

Mi limito, pertanto, a segnalare la fondamentale importanza, per l'ENEL, della ricerca nel settore dell'economia delle fonti primarie di energia, e quindi nel settore della energia nucleare e di quella geotermica. Nonché, passando dalla ricerca agli studi, l'importanza dello sviluppo dei piani di utilizzazione integrale dell'acqua - ai fini energetici, di pompaggio e di rifornimento idrico - sviluppo che rende possibile la soluzione di im-

portanti problemi connessi con il migliore impiego complessivo delle risorse idriche.

Ed ancora desidero ricordare l'attività di ricerca che l'ENEL svolge nel campo della conversione dell'energia in generale; nel campo della termotecnica, della dinamica degli impianti idraulici ed elettrici, delle reti e dei macchinari elettrici, degli elettrodotti, delle strutture e dei materiali, dell'automatica, del dissalamento dell'acqua di mare.

Si tratta di una intensa attività che viene svolta dal nostro Ente in collaborazione, così come diremo in seguito, con altri enti, istituti, università. Alla nostra attività di ricerca danno un sostanziale contributo i tre istituti, nei quali possediamo una partecipazione di maggioranza; istituti la cui attività è, naturalmente, indirizzata dall'ENEL. Questi istituti, che godono di notevole prestigio anche all'estero, per le attrezzature di cui dispongono e per la preparazione e la serietà dei loro ricercatori, sono: il CISE (Centro informazioni studi e esperienze), per la ricerca in campo nucleare e settori affini; il CESI (Centro elettrotecnico sperimentale italiano), per le ricerche di elettrotecnica; l'ISMES (Istituto sperimentale modelli e strutture), per le ricerche sperimentali relative ai problemi trattabili mediante modelli. Vorrei rilevare che il personale di questi tre istituti ammonta complessivamente a 532 unità, di cui 143 laureati, mentre il personale dipendente dall'ENEL impiegato nella ricerca a fine 1966 era pari a 384 unità, di cui 110 laureati.

Va sottolineato che la ricerca conduce a risultati utili ed interessanti se è effettuata su di un piano di coordinata cooperazione. In relazione a queste esigenze l'ENEL mantiene proficui contatti con gli altri organismi italiani e stranieri che si dedicano alla ricerca nei campi di interesse dell'ENEL o in campi affini. In Italia, tra l'altro, è particolarmente stretta la collaborazione con il Comitato nazionale per l'energia nucleare, con il Consiglio nazionale delle ricerche (con il quale è anche in corso un'attiva collaborazione nel settore geotermico), nonché ed in particolare con gli istituti universitari, ai quali abbiamo affidato vari lavori di ricerca.

Molto cordiali e frequenti sono i contatti e la collaborazione con gli organi di ricerca delle imprese elettriche estere, e in particolare con quelli dei paesi del MEC e della Gran Bretagna, con i quali sono in corso di svolgimento anche programmi congiunti.

La ricerca costa, ma siamo convinti che, se fatta con serietà e praticità di intenti, dà

risultati positivi, che ripagano abbondantemente le spese.

Fino al 1966 l'ENEL ha destinato per la ricerca un importo di circa 11 miliardi. Nel solo anno 1966 ha speso 4 miliardi e 450 milioni.

Va, inoltre, ricordato che alla fine del 1966 abbiamo deciso di partecipare, congiuntamente al CNEN, alla realizzazione del reattore prototipo Cirene. Il nostro contributo a questa realizzazione, che costituirà il primo prototipo di reattore di potenza concepito e costruito in Italia, è valutabile sui 4 miliardi e 500 milioni di lire. Ma un contributo ancor più valido è rappresentato dalla somma di conoscenze e di risultati di esperienze cumulate dal CISE in oltre un decennio di lavoro su questa linea di ricerca.

Da parte nostra, e per quanto attiene alla nostra attività di produttori e distributori di energia elettrica, porremo tutto il nostro impegno, per essere all'avanguardia del progresso scientifico e tecnologico; per creare nuovi prodotti, per migliorare la qualità, la efficienza, il rendimento di quelli già esistenti, per ridurre i costi, elementi questi che contribuiscono in modo determinante alla vitalità, alla espansione ed alla economicità dell'azienda ed all'aumento della produttività. In particolare la nostra attività si rivolge alla applicazione per quanto possibile rapida dei nuovi metodi e dei nuovi strumenti che la scienza della organizzazione e le tecniche direzionali moderne richiedono.

L'ENEL mantiene rapporti particolarmente efficaci con la scuola, sia commettendo particolari studi, come già innanzi ricordato, sia per l'aggiornamento di coloro che operano per il progresso tecnico. Questa necessità di più stretti rapporti tra scuola ed industria, che già è in atto nell'ambito dell'ENEL, noi auspichiamo che si generalizzi, in quanto questa esigenza, sempre più sentita all'estero, non lo è altrettanto in Italia.

Volendo, con brevi cenni, passare a trattare i problemi della ricerca da un piano particolare a quello generale, accennerò ai vari aspetti che ne contraddistinguono lo sviluppo. Naturalmente vi è un problema di ordine finanziario che interessa lo Stato e la industria. Una ripartizione precisa degli oneri della ricerca non è facile. In generale, l'onere della ricerca fondamentale - forma di ricerca che, come è noto, nell'industria ha sviluppo limitato - dovrebbe essere sostenuto dallo Stato; l'onere della ricerca applicata, invece, dovrebbe essere sostenuto prevalentemente dall'industria, sia essa privata, a par-

tecipazione statale o di Stato. L'industria deve sostenere per intero l'onere della ricerca relativo al miglioramento, in ogni senso, delle produzioni in atto ed alla messa a punto di nuovi processi di fabbricazione di prodotti già sul mercato. Sarà condizione essenziale per lo sviluppo tecnologico, la formazione e l'aggiornamento dei ricercatori; è questa, anzi, una condizione di base cui deve essere riservata una precedenza assoluta.

Molti altri temi di ordine generale meritano approfondite considerazioni. Così, ad esempio, l'assegnazione dei mezzi per la ricerca, l'ordine di priorità nella scelta delle ricerche stesse e, uscendo dal campo della ricerca vera e propria per entrare in un altro settore, l'adozione dei metodi e dei mezzi più avanzati di gestione aziendale. E, del resto, anche quest'ultimo un settore in fase di rapido sviluppo, in cui la ricerca gioca un ruolo molto importante.

Questa sintetica panoramica dell'attività di ricerca dell'ENEL, e dei criteri fondamentali di ordine generale cui detta attività si ispira, abbisogna di ben più approfondite e dettagliate notizie, onde rendere possibile una completa disamina di quanto l'ENEL ha fatto ed ha in programma di fare nel settore.

Prima di pregare il professor Angelini di voler sviluppare ed illustrare, con la sua ben nota competenza, gli argomenti cui ho appena accennato, vorrei, per altro, ancora una volta porre in rilievo un aspetto dell'indirizzo della ricerca scientifica e tecnologica, che assume un'importanza sempre crescente, in relazione all'imponenza di strutture e di mezzi che la ricerca richiede nell'epoca dell'energia nucleare, dell'automazione e dell'elettronica. E cioè la necessità di evitare, al massimo, la dispersione dei mezzi, non soltanto in ambito nazionale, ma anche in seno alla Comunità europea. Auspicando, anzi, una iniziativa integrata, in seno alla stessa Comunità.

Ne risulterà così anche facilitato e stimolato tra l'altro quell'interscambio di ricercatori e di tecnici che rappresenta, indubbiamente, uno dei mezzi più efficaci per quella circolazione di esperienze e di conoscenze che contribuisce efficacemente alla elevazione del livello della ricerca, indispensabile per lo sviluppo della industrializzazione e, quindi, del progresso economico e sociale.

Ho cercato così di dare alla Commissione alcune informazioni di base, e spero di essere riuscito ad essere chiaro ed esauriente, specie per quanto riguarda il settore della ricerca scientifica.

PRESIDENTE. Ringrazio l'avvocato Di Cagno per la sua relazione e do la parola al professor Angelini.

ANGELINI, *Direttore generale dell'ENEL*. Come già è stato ricordato, e come è prescritto dalla legge, l'attività dell'ENEL si articola in tre settori fondamentali: produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. È quindi logico che la ricerca nell'ambito dell'ente, si rivolga a questi tre settori di attività e che vi si rivolga sotto forme diverse a seconda che si tratti della programmazione, del progetto, della costruzione e dell'esercizio degli impianti.

Il presidente Di Cagno ha già detto quali sono le finalità della ricerca, che, d'altronde, sono le stesse indicate dall'articolo 1 della legge istitutiva dell'ENEL: fornire un miglior servizio ad un minor costo.

Questi brevi cenni intendono mostrare come l'attività di ricerca dell'ente non sia circoscritta nell'ambito dei suoi organi di studio, ma si estenda a tutti i settori operativi dell'ENEL.

Desidero premettere una osservazione sulla dibattuta questione del divario tecnologico. Anche nel settore dell'energia elettrica occorre superare questo divario; posso tuttavia affermare che nella produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica questo divario non è poi così grande come per altri settori industriali. Ciò risulta chiaramente da quei rapporti internazionali, molto intensi, ai quali il presidente Di Cagno ha fatto riferimento poco fa.

Seguendo questa traccia, possiamo iniziare dalla fase riguardante la produzione, che è forse la più importante.

La produzione si articola a seconda delle fonti primarie di energia alle quali essa attinge, particolarmente numerose in Italia rispetto a quelle esistenti in altri paesi. Abbiamo, infatti, una fonte primaria termica e una idroelettrica. La fonte primaria termica comprende a sua volta i combustibili solidi e liquidi, ma anche, caso molto raro altrove, l'energia geotermica. La fonte primaria termica comprende inoltre l'energia nucleare, utilizzata in Italia in tre centrali molto diverse tra di loro.

Per quanto poi riguarda la fonte primaria idroelettrica, dobbiamo notare come questa fonte si presti anche ad un servizio di regolazione ed accumulazione di energie, che assume un carattere sempre più saliente e che, sulla base delle ricerche effettuate in questi

ultimi due anni, si rivela particolarmente promettente per il nostro paese.

In altri termini, posso dire che l'Italia può assumere in Europa una funzione di particolare importanza nel campo dell'energia; se non abbiamo ulteriori fonti primarie nazionali di rilievo per produrre kilovattore, abbiamo però una capacità, forse superiore a quella degli altri paesi del MEC, nel campo della regolazione dell'energia. Il valore di questo servizio - si tratta infatti di un servizio - aumenterà notevolmente con lo sviluppo dell'energia nucleare.

Da questi brevi cenni emergono già i più importanti temi di ricerca, ed a questo punto è forse il caso di precisare il criterio che distingue i compiti della Direzione studi e ricerche dell'ENEL dalle attività di studio delle direzioni degli altri settori operativi. Un problema diventa di competenza della Direzione studi e ricerche quando assume un carattere ben definito e specifico, e richiede uno studio più approfondito; la fase preliminare che porta ad enucleare il problema e la fase finale di utilizzazione dei risultati della ricerca si svolgono nell'ambito e sotto la responsabilità dei vari settori operativi.

La produzione idroelettrica rappresenta, per il nostro paese, un'antica tradizione: il famoso carbone bianco.

Si è ritenuto che per molto tempo questa produzione sarebbe stata sufficiente al fabbisogno; oggi metà della produzione è già termoelettrica e poco resta da fare per aumentare il numero dei kilovattori di produzione idroelettrica.

Le ricerche di maggiore attualità riguardano quindi l'utilizzazione delle acque ai fini della regolazione, riguardano cioè l'accumulazione della fonte primaria idrica di energia per servizi di punta, di riserva e di regolazione particolarmente profondi.

Desidero mettere in evidenza l'importanza dei servizi di riserva in un momento come il presente, in cui difficoltà internazionali possono causare carenze, che speriamo temporanee, nell'approvvigionamento delle fonti primarie termiche; l'aver delle riserve di energia, che si aggirano attualmente sui quattro miliardi e mezzo di kilovattori, rappresenta un elemento di sicurezza tutt'altro che indifferente. Il settore idroelettrico è quindi ben lungi dall'essere fuori tempo e conserva tutto il suo carattere di attualità.

Il presidente Di Cagno ha ricordato le iniziative e gli studi in corso sulla sistemazione dei bacini imbriferi per l'utilizzazione multipla delle acque; cioè, oltre che per la

produzione di energia elettrica, anche per la irrigazione, il contenimento delle piene, l'approvvigionamento di acqua potabile e di acqua per uso industriale. Vi è quindi un complesso di lavori idraulici che non sarebbero giustificati se l'energia elettrica fosse la sola produzione vendibile, ma che diventano economici quando vengono realizzati per finalità multiple.

Tra non molto l'Accademia dei Lincei si occuperà di questo argomento e terrà un convegno su questo tema. Un convegno recente, al quale hanno partecipato quattromila tra ingegneri e progettisti, si è svolto a Washington sotto il nome di « acqua per la pace ». In questo campo l'ENEL è particolarmente attivo; gli studi si svolgono in collaborazione con il Consiglio nazionale delle ricerche, con il Ministero dei lavori pubblici e con il Ministero dell'agricoltura, per quanto riguarda le applicazioni in agricoltura.

Le nuove esigenze di integrazione, che implicano potenze elevate, si traducono in un aumento della potenza unitaria dei macchinari, che sale a valori dell'ordine di 250-300 mila kilovattora. Dovunque in questi ultimi cinque anni le potenze unitarie hanno subito un aumento e in paesi come la Russia e gli Stati Uniti sono già in costruzione unità idroelettriche da 450 mila kilovattora. Le caratteristiche dei nostri bacini idroelettrici non giustificano valori così elevati, ma dobbiamo ugualmente prepararci anche in questo campo. Perciò l'ENEL si fa promotore di studi in collaborazione con i costruttori, per rendere possibile la costruzione di unità idroelettriche di grande potenza.

Nel campo termoelettrico tradizionale l'aumento delle potenze unitarie è divenuto il principale oggetto di studio. Basti ricordare che nel 1950 le potenze unitarie erano dell'ordine dei 60 mila kilowatt e che oggi hanno raggiunto i 600 MW. Non è però solo l'aumento delle potenze unitarie che costituisce oggetto di esame e di studio al momento attuale, ma anche l'automazione delle centrali, più semplice nelle centrali idroelettriche e più complessa in quelle termoelettriche.

I primi impianti a conduzione completamente automatica hanno dato risultati che fanno ben sperare per un prossimo avvenire, ma problemi da risolvere ne rimangono ancora parecchi. In Italia le prime due unità a controllo completamente automatico sono quelle da 600 MW in costruzione a La Spezia. La questione è particolarmente delicata per i problemi di elettronica che comporta. L'onere per una ricerca del genere grava li-

mitatamente sul settore specifico degli studi e ricerche e in misura molto maggiore sulla costruzione dell'impianto, cioè su quell'organismo dell'ENEL che si occupa della costruzione.

Sempre nel settore termoelettrico seguono gli impianti nucleari. Come già ricordato in altre occasioni, disponiamo di tre centrali con diversi tipi di reattori.

Questi tre impianti costituiscono naturalmente un tema essenziale di ricerca per quanto riguarda l'utilizzazione delle fonti di energia nucleare nel futuro immediato e in quello più lontano.

Basandomi su elementi concreti, posso dire che ciascuna di queste tre centrali forma oggetto di sperimentazione da parte dell'ENEL, in stretto collegamento con l'Euratom e con il CNEN.

Per la centrale di Latina, i programmi di ricerca riguardano il ciclo di utilizzazione del combustibile nucleare e sono intesi a ridurre quella parte del costo dell'energia che dipende dal combustibile. Si è raggiunto un certo risultato, dell'ordine di 30 centesimi per kilovattora, che significa un risparmio di circa 400 milioni l'anno. Si tratta di un fatto relativamente marginale.

La centrale di Trino Vercellese è oggetto di un programma di ricerca sul cosiddetto *chemical shim*, metodo chimico di regolazione del reattore che ne aumenta la potenza e che è stato per la prima volta applicato a Trino Vercellese in una centrale di potenza. Si tratta di un metodo di regolazione destinato ad essere esteso - se ne sarà confermato il successo - a tutti gli impianti ad acqua in pressione.

La centrale del Garigliano forma oggetto di un programma di ricerca che riguarda lo impiego del plutonio nelle centrali ad acqua e uranio arricchito. Il plutonio è stato impiegato finora quale combustibile nucleare per impianti a carattere sperimentale. Solo adesso se ne iniziano le applicazioni agli impianti nucleari per la produzione di energia. Probabilmente nell'aprile-maggio del prossimo anno saranno inseriti nella centrale del Garigliano elementi di combustibile non ad uranio fissile, ma a plutonio, che è disponibile per lo ENEL in quanto proviene dal riprocessamento del combustibile della centrale di Latina.

Nasce quindi, in embrione, un ciclo più complesso del combustibile nucleare, che prende origine dai combustibili irradiati dalla centrale di Latina, moderata a grafite, e va ad alimentare una centrale moderata ad acqua.

Dico subito che questi programmi, proposti dall'ENEL, sono stati esaminati in seno al Comitato per l'energia nucleare, ed hanno avuto il pieno consenso dell'Euratom, che ad essi ha contribuito sostanzialmente nella misura globale di circa un miliardo di lire per il 1967. Indico questa cifra per far notare che questa partecipazione dell'Euratom è concreta, tangibile; il pieno assenso dimostrato non nasce dal desiderio di... farci piacere, ma deriva dalla convinzione che questo programma di ricerca sarà utile per il progresso delle tre filiere di reattori.

Sempre in tema di impianti nucleari, vale anche la pena di osservare che le tre centrali rappresentano una sorta di nave scuola, un mezzo per il perfezionamento del nostro personale. Di esse si avvalgono anche i corsi per ingegneri nucleari che si tengono nelle varie università, per dare un contenuto pratico agli insegnamenti.

Dico subito (anche se il discorso potrebbe essere rinviato a più tardi, ma è bene agganciarlo all'argomento delle tre centrali) che si potrebbe lecitamente porre a questo punto una domanda: quali sono i risultati di esercizio di queste tre centrali nucleari, dato che esse hanno formato oggetto di tanta attenzione, di analisi, di ricerche, in vista dei miglioramenti auspicati?

I risultati d'esercizio sono soddisfacenti. Ciò non toglie che vi siano state « malattie dell'infanzia », e che vi siano ancora, purtroppo, « malattie dell'adolescenza », che producono arresti della durata anche di qualche mese.

Aggiungo subito che tutto ci si sarebbe dovuto aspettare, meno che impianti realizzati per la prima volta a seguito di una evoluzione tecnica la cui rapidità non ha riscontro nella storia, si mettessero a funzionare con continuità di servizio pari a quella degli impianti tradizionali, sperimentati già per decenni. Non c'è quindi da sorprendersene, ma solo da annotare i fatti.

Per quanto riguarda le future unità nucleari, l'ENEL ha già trasmesso una richiesta di consultazione ai costruttori per la quarta centrale nucleare. Perché questa quarta centrale sia economica, occorre che la sua potenza superi i valori delle tre centrali nucleari esistenti (rispettivamente di 160, 200 e 250 MW), e li superi di parecchio. È stata quindi lasciata ai costruttori - per una ragione di opportunità - la scelta della potenza, che dovrà per altro essere compresa tra i 600 mila ed i 750 mila kilovattora. Questo intervallo

di potenza è perfettamente tollerabile dalla rete nazionale e nello stesso tempo consente a ciascun costruttore di proporre un impianto la cui potenza sia pari o molto prossima a quella di un impianto già progettato o, possibilmente, già in funzione. È un vantaggio per noi, perché il vedere in funzione un predecessore di pari caratteristiche ci consente di raccogliere elementi per valutare la sicurezza e la regolarità del servizio che ci si può attendere; è un vantaggio per il costruttore, in quanto il progetto è già fatto, e, di riflesso, è di nuovo un vantaggio per l'ENEL, perché i costi di progettazione saranno diluiti su due impianti.

Ho menzionato la potenza di questo quarto impianto nucleare per far notare che essa è di almeno tre volte quella degli impianti attualmente in servizio.

Nel campo dell'energia nucleare - siamo sempre in materia di utilizzazione delle fonti primarie di energia - e nel settore della produzione il presidente Di Cagno ha ricordato l'iniziativa Cirene, di cui si è parlato in altra sede. Il reattore a nebbia, denominato Cirene, ha formato oggetto di studio e di sperimentazione per oltre una dozzina di anni da parte del CISE, che lo ha concepito. Nessuno è in grado di prevedere oggi se ed in che misura questo reattore avrà successo; però si può affermare che tra le filiere di reattori in corso di sperimentazione la filiera Cirene ha il suo pieno diritto di cittadinanza. Questo è riconosciuto anche all'estero, anche da coloro che perseguono altri indirizzi di ricerca. Poiché l'onere per la costruzione di un prototipo è relativamente modesto, vale la pena di sperimentarlo. Sulla base di una collaborazione tra CNEN ed ENEL, una decisione è già intervenuta ed è già operante per la realizzazione di questo reattore.

Allo scopo di limitare al minimo l'onere derivante dal nuovo reattore, esso è stato associato alla centrale di Latina: utilizza così i margini di disponibilità di acqua di raffreddamento di quella centrale, e quindi non richiede la costruzione di opere idrauliche. Da questa associazione risulteranno limitati anche gli oneri di esercizio ed il numero di persone occorrenti.

D'altra parte, se anche il prototipo non dovesse avere successo, il gruppo turbogeneratore (che rappresenta una parte notevole dell'impianto e del suo costo) potrebbe essere impiegato per utilizzare i margini di disponibilità di vapore della centrale di Latina.

Ho sottolineato questo punto per dire che l'aspetto economico è stato considerato nella massima misura.

HELPER. A chi fa capo il progetto Cirene?

ANGELINI, *Direttore generale dell'ENEL*. Questo punto è stato oggetto di particolare attenzione. È stato costituito un gruppo, con una organizzazione *ad hoc*, formato dall'ENEL e CNEN, ma separato dall'uno e dall'altro e quindi dotato di quella autonomia che occorre per procedere il più speditamente possibile, senza lunghe consultazioni.

L'ENEL naturalmente si interessa delle fonti primarie di energia, ivi compresa quella nucleare, non solo in vista della situazione presente, ma anche in vista di quella futura. È ispirato a questo concetto il criterio di non cedere i prodotti che derivano dal riprocessamento dei combustibili nucleari nelle centrali. Così il plutonio trattenuto dall'ENEL sarà utilizzato, se avremo fortuna, non solo in una sezione del nocciolo del reattore del Garigliano, ma anche per il reattore di Trino Vercellese e per quelli futuri.

In seguito le disponibilità di plutonio serviranno per le esperienze sui reattori veloci, delle quali il plutonio rappresenta la base. Inoltre l'ENEL ha trattenuto anche l'uranio impoverito, materiale che di solito viene ceduto al riprocessatore perché oggi ha un valore limitato. Il giorno in cui i cicli autofertilizzanti saranno in atto, l'uranio impoverito entrerà in ciclo e si rivelerà certamente utile.

Per quanto riguarda la produzione, rimane ancora da fare un cenno sugli impianti geotermici. La produzione di questi impianti non è grande: sono circa 3 miliardi annui di kWh, poca cosa in confronto ai 90 miliardi di kWh della produzione nazionale, ma pur sempre pari a sette o ottocento mila tonnellate di olio combustibile di importazione. È evidente che questa fonte primaria nazionale merita di essere sviluppata nei limiti del possibile, perché è una delle fonti più economiche, trattandosi di energia termica senza combustibile, e perché può assumere una certa importanza anche agli effetti di eventuali crisi del tipo di quella di Suez.

Larderello rappresenta la base delle ricerche geotermiche, ricerche che, dopo esservi state in un primo tempo confinate, erano poi addirittura estese alle zone dei Campi Flegrei e di Abano. L'industria elettrica ha speso in queste ricerche, in passato, cifre ammontanti a vari miliardi, con risultati senza dubbio piuttosto modesti. L'ENEL, in colle-

gamento con il Consiglio nazionale delle ricerche, ha poi ripreso le ricerche uscendo dalla zona di Larderello, ma senza allontanarsene troppo, ovvero nella zona del Monte Amiata. Sono stati lì trovati dei soffioni che, una volta utilizzati, si prevede possono fornire più di 200 milioni di kWh all'anno; le ricerche continueranno in base agli indirizzi indicati dai geologi.

Dal settore della produzione, credo sia adesso il caso di passare alla trasmissione dell'energia. Il problema più importante in questo settore è quello della programmazione, problema di notevole portata perché si tratta (mi riferisco in particolare al sistema primario) di una programmazione complessa, cioè dipendente dai centri di produzione da un lato, e dalla evoluzione dei centri di consumo di energia dall'altro. Il sistema di trasporto rappresenta quindi una sorta di infrastruttura nel sistema globale.

Per quanto riguarda poi il progetto e la costruzione delle linee, notevoli sono i progressi realizzati sia all'estero che in Italia.

Nuovi tipi di pali (i cosiddetti pali stralati) mediante i quali si realizzano notevoli economie, sono il prodotto della ricerca svolta congiuntamente dalla direzione della costruzione degli impianti elettrici e dalla direzione studi e ricerche.

Ma non è solo nella scelta dei tipi di palo che la ricerca ha portato i suoi benefici risultati, bensì anche nella organizzazione del progetto e nella costruzione delle linee. Infatti, mentre in passato il progetto di una linea comportava lunghe operazioni per il rilievo del tracciato sul terreno e lo studio dei tipi di palo da disporre lungo la linea stessa, oggi tutto questo si sta semplificando attraverso la aerofotogrammetria, tanto che si ridurranno notevolmente anche le esigenze di personale. Inoltre sono già pronti i programmi per il calcolo del tutto automatico dei pali delle linee elettriche, per cui interi uffici per i disegni e le progettazioni saranno sostituiti dagli elaboratori elettronici.

L'esercizio del sistema di trasmissione comporta dei problemi strettamente collegati con quelli dell'esercizio del sistema di produzione, tanto è vero che di entrambi si occupa una unica direzione centrale della produzione e trasmissione dell'energia elettrica. È questa una delle nove direzioni centrali cui ha fatto riferimento il presidente Di Cagno poco fa.

Si pongono qui dei problemi di notevole importanza e particolarmente delicati che riguardano da un lato la produzione e trasmis-

sione dell'energia e dall'altro i mezzi automatici per realizzare le condizioni migliori di sicurezza e di continuità del servizio, tenuto conto dell'esigenza di assicurare la massima economia nella utilizzazione dei mezzi di produzione e di trasporto dell'energia. E qui un primo risultato l'ENEL lo ha conseguito attraverso lo studio prima e la realizzazione poi del centro nazionale di dispacciamento dei carichi.

Ripartire un carico rappresenta già un problema, ma è evidente che un problema anche maggiore è stabilire i criteri che rendono possibili e soddisfacenti le condizioni di sicurezza e continuità del servizio e ne assicurano la massima economia.

I metodi avanzati dalla ricerca operativa sono applicati, ma non ancora così estesamente come si potrà nei prossimi anni, perché si tratta di un processo lungo e l'applicazione richiede mezzi e preparazione di personale, per cui occorre del tempo; ma si progredisce comunque con la massima rapidità consentita dai mezzi e dagli uomini a disposizione.

Si sta anche preparando una fase successiva rappresentata dalla realizzazione dei dispacciatori automatici, cioè di sistemi automatici che consentono di realizzare tutte queste operazioni, anziché attraverso l'opera dell'uomo, attraverso macchine calcolatrici che permettono di affinare i procedimenti e realizzare maggiori economie, nonché di portare utili contributi alla sicurezza, alla continuità ed alla economia del servizio.

Un problema del genere è stato già risolto all'estero, dove esistono già dispacciatori automatici. In Italia il problema è più complesso. Ho già detto che in Italia la molteplicità delle fonti primarie di energia è maggiore che all'estero, quindi per noi il problema si presenta molto più delicato; tuttavia è allo studio e troverà certo una soluzione, ma occorrerà qualche anno. Non è da pensare che problemi del genere si possano risolvere nel giro di qualche mese, perché occorre una preparazione specializzata del personale, particolarmente nel settore degli elaboratori elettronici.

Questo sistema coordinato della produzione e della trasmissione dell'energia rappresenta uno dei problemi centrali per l'ENEL, forse il più importante agli effetti economici fra quelli allo studio, e richiede una stretta collaborazione fra la direzione della produzione e trasmissione e la direzione studi e ricerche. Anche se prevale la direzione produzione e trasmissione che deve provvedere ai costosi mezzi particolari, il contributo della direzione

studi e ricerche è essenziale. Se lo ricordo è per indicare che la somma di mezzi finanziari, di mezzi materiali e di uomini destinati alla ricerca non è rappresentata soltanto da tutto ciò che fa capo alla direzione studi e ricerche ma che la ricerca è diffusa in tutto l'ENEL.

Quanto alla distribuzione dell'energia può sembrare che un problema di ricerca non si ponga, ma non è così, in quanto la distribuzione offre in particolari occasioni particolari problemi. Si rivelano molto utili i metodi della ricerca operativa che si vanno diffondendo in molti settori industriali e forse nel campo della distribuzione sono stati trascurati, anche l'estero. Questi metodi potrebbero sortire buoni effetti economici. Sono stati applicati con vantaggio nelle reti telefoniche urbane, dove si riscontrano analogie con la distribuzione di energia elettrica, ed è in corso uno studio del profitto che si può ricavare dall'applicazione della ricerca operativa al servizio telefonico per applicarla, nei limiti del possibile, al settore della distribuzione dell'energia.

Naturalmente vi sono molti altri aspetti dell'applicazione della ricerca alla distribuzione dell'energia. Vi sono infatti problemi alla soluzione dei quali la ricerca porta un contributo fondamentale, mentre l'unificazione delle apparecchiature porta un miglioramento del servizio (a condizione che le apparecchiature unificate presentino caratteristiche di regolarità e di sicurezza maggiori degli analoghi apparecchi impiegati prima). Vi è quindi tutto un lavoro di sperimentazione, in collaborazione coi costruttori, per migliorare le prestazioni del macchinario.

Un problema che forma oggetto di studio non da oggi ma da decenni (ma oggi abbiamo mezzi di cui prima non si disponeva) è quello delle scariche atmosferiche e delle loro conseguenze. Questo problema riguarda la produzione, la trasmissione e la distribuzione dell'energia, in particolare su linee aeree.

Gli studi si proiettano anche nel futuro, come quando ci si occupa dei cavi superconduttori. È questo un argomento che forma oggetto di notevole sperimentazione con mezzi ingenti negli Stati Uniti (adesso anche in Inghilterra ed in Francia). A Frascati, d'intesa con l'ENEL, si stanno sviluppando ricerche preliminari in modo che anche il contributo italiano non sia nullo. Siamo però appena all'inizio.

Dopo questo accenno ai problemi della produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia, merita qualche cenno lo studio dei sistemi moderni per il trattamento della in-

formazione: cioè l'applicazione dei metodi più moderni, dianzi accennati dal presidente, che assistono oggi la direzione e la gestione aziendale e che trovano la loro espressione nell'applicazione degli elaboratori elettronici o trattamento automatico della informazione. Sono sistemi noti sotto varie sigle (trattamento di informazione o sistema integrato di informazione totalmente automatico) i quali implicano non solo la disponibilità dei mezzi più avanzati (mi riferisco ai moderni elaboratori elettronici), ma implicano anche un adattamento dell'organizzazione aziendale all'impiego di questi mezzi, che non può raggiungersi nel giro né di mesi e nemmeno di uno o due anni, ma richiede - a parere di coloro che sono avanti in questo settore - un tempo dell'ordine di quattro o cinque anni (e qualcuno pensa anche di più).

Non si può pensare di istituire in una azienda come l'ENEL un sistema integrato d'informazione totalmente automatico senza mutare l'organizzazione, in modo da rendere possibile l'impiego. Quando ciò sarà possibile, i risultati saranno certamente notevoli sia sotto il profilo tecnico sia sotto quello gestionale ed economico.

A questo punto si riallaccia il problema dell'aggiornamento del personale, problema fondamentale del quale il presidente ha sottolineato giustamente l'importanza. Oggi è riconosciuto che le conoscenze, quelle tecniche in particolare, subiscono una obsolescenza decennale: cioè nel giro di dieci anni le conoscenze tecniche acquisite a scuola diventano del tutto obsolete e richiedono una sorta di riciclo. Questo problema del riciclo, il cui valore essenziale è riconosciuto anche in Italia ed è stato oggetto di ampia discussione in recenti convegni (per esempio alla FAST), si ricollega anche al problema del superamento del famoso divario tecnologico. Per contribuire a risolverlo, l'ENEL ha istituito dei corsi ed ha intensificato notevolmente ed intensificherà ancora la collaborazione con gli istituti universitari. La direzione studi e ricerche presta naturalmente una collaborazione particolarmente efficace alla impostazione ed allo sviluppo di questi corsi che riguardano la specializzazione, il perfezionamento e l'aggiornamento delle conoscenze. Sono quindi tre tipi di corsi che si svolgono in ambiente universitario per iniziativa ed anche col concorso finanziario dell'ENEL. L'iniziativa è stata avviata tre anni fa, si è notevolmente sviluppata e, come ho detto, si svilupperà ancora. I temi di questi insegnamenti riguardano anzitutto la tecnica degli elaboratori

elettronici, che per la stragrande maggioranza del nostro personale non hanno formato oggetto di studi scolastici. Oggi queste conoscenze sono indispensabili e quindi devono essere acquisite; l'ENEL punta con ogni mezzo alla realizzazione di questa finalità.

Altri temi riguardano l'energia nucleare nel campo della produzione. Oggi chi dirige l'esercizio degli impianti ha sotto di sé dei tecnici e specialisti in materia nucleare: occorre quindi un aggiornamento in questo settore.

Altri settori per i quali si impone l'aggiornamento sono quelli della teoria dell'informazione e dell'elaborazione dell'informazione, l'automatica in genere ed i sistemi di controllo automatici in particolare. Questo campo di specializzazione, di aggiornamento e di formazione del personale nelle nuove tecniche comparse negli ultimi tre lustri è oggetto di una attività particolarmente seguita dal Presidente e dal Consiglio di amministrazione dell'ENEL.

Sui rapporti internazionali il Presidente ha già detto come essi si svolgano nel modo più cordiale ed amichevole con gli enti analoghi all'ENEL e con aziende elettriche in generale all'estero. Ma questi rapporti non sono soltanto di cordialità; nel campo della ricerca questi rapporti realizzano un coordinamento fra l'ENEL, l'azienda elettrica inglese, la Electricité de France e molte altre aziende elettriche (nazionalizzate e non), coordinamento che consente di eliminare ogni sovrapposizione di sforzi. Se cioè un tema è in corso di sviluppo in Italia, esso non formerà oggetto di sviluppo in Inghilterra. E così pure noi non ci metteremmo a sviluppare un tema che è in corso di sviluppo presso i laboratori dell'Electricité de France.

Questa collaborazione avviene anche attraverso il trasferimento di personale, che è un sistema di efficacia notevolissima. Se, per esempio, prende inizio un programma di ricerca nell'azienda inglese, tre o quattro persone dell'ENEL seguono questo programma trasferendosi in Inghilterra e ci portano un risultato ben maggiore di quello che si può realizzare con lo scambio di rapporti scritti.

Queste relazioni non si allacciano solo nell'ambito della ricerca, in senso stretto, ma si estendono ai problemi di scelta dei macchinari. Noi siamo al corrente di tutto quanto evolve presso organismi analoghi esteri, particolarmente in campo nucleare. Perché ciò sia possibile, occorre naturalmente ricambiare questi rapporti, che non possono che essere reciproci e mai unilaterali. Recentemente, per

esempio, si è dato il caso di certi inconvenienti manifestatisi nel macchinario di un ente all'estero, di cui siamo stati avvertiti appena il giorno dopo che si sono manifestati, che ci hanno reso attenti su alcune modalità di esercizio e sulle precauzioni che andavano prese. Questo per dare un esempio dell'estensione e della natura di questi rapporti internazionali e dell'utilità che da essi deriva.

Mi pare così di avere terminato e sono a disposizione degli onorevoli deputati per le eventuali domande che volessero rivolgermi.

PRESIDENTE. La ringrazio delle cose molto interessanti che ci ha detto e che sono perfettamente rispondenti ai problemi che in questa sede ci poniamo.

Passiamo alle domande degli onorevoli colleghi.

BIAGGI FRANCAANTONIO. Questi discorsi del presidente Di Cagno e del professor Angelini suscitano in me della nostalgia perché mi rinnovano i ricordi del passato. Mi compiacio per l'attività dell'ENEL e ammiro i miei ex colleghi per quello che stanno facendo.

Pongo una domanda di carattere generale. Fin dal 1948 eravamo stati inviati in America per studiare la interconnessione e riportare la stessa e il *dispatching* sul piano europeo.

Si è fatto un passo avanti? L'interconnessione che si prevede tra l'Italia e i paesi confinanti si avvia verso una fase di completamento, per cui è prevedibile che l'economia generale europea della produzione e della trasmissione si integri? Questa è la prima domanda.

Pongo adesso la seconda domanda. Quando si è discusso della istituzione dell'ENEL, uno degli argomenti a sostegno è stato quello secondo il quale attraverso l'ENEL si poteva costruire una dorsale nord-sud che avrebbe eliminato tutti gli inconvenienti di una distribuzione frazionata. Noi sostenevamo che il sistema di trasporto adatto alle condizioni di distribuzione in Italia era un sistema di trasporto a maglie. Per curiosità mia desidero sapere se il sistema di distribuzione a grandi maglie che si era previsto allora come il più economico per la distribuzione in Italia è ancora valido.

Pongo adesso la terza domanda. Vorrei conoscere la massimalizzazione del diagramma di prelievo in base alle possibilità di utilizzazione della produzione nei periodi di minima.

Mi limito a queste tre domande, anche se se ne potrebbero porre infinite altre, per lasciare ai colleghi il tempo di interloquire.

LEONARDI. Il professor Angelini, nella sua relazione, ha accennato ad una posizione particolare tenuta in Italia sulle possibilità di regolazione. Non ho ben compreso questo aspetto, ma certamente il concetto sarà ripreso in sede di replica alle domande poste dal collega Biaggi Francantonio.

Desidero sapere qual'è il fatturato totale dell'ENEL, considerando che nella ricerca la spesa è di 4 miliardi.

ANGELINI, *Direttore generale dell'ENEL*. La spesa per la ricerca di cui è responsabile l'ENEL è di circa nove miliardi. La somma di quattro miliardi e mezzo è relativa alla ricerca svolta direttamente dall'ENEL.

LEONARDI. Vorrei conoscere la vostra opinione per quanto riguarda l'impegno nella ricerca in Italia rispetto agli *standards* internazionali, in modo da poter avere un raffronto e conoscere, come deputati, l'opinione degli organi direttivi interessati.

Un'altra domanda concerne gli istituti di ricerca. L'ENEL ha ereditato gli istituti di ricerca delle imprese private che sono state nazionalizzate. Non mi intendo molto di questo settore ma mi sembra che questi istituti di ricerca siano nati rispondendo a particolari caratteristiche dell'industria dell'energia elettrica. Tale industria, in fondo, realizza un prodotto unico servendosi della collaborazione dell'industria elettromeccanica, di costruzione di dighe, di cavi ecc... Quindi lo istituto di ricerca ha in questo campo una funzione particolare, poiché ricerca in collaborazione con chi collabora a sua volta con l'ENEL per risolvere i problemi di produzione, di trasporto e di distribuzione. Desidero sapere come l'ENEL abbia trasformato, in questi quattro o cinque anni di massimalizzazione nel campo della ricerca, l'esperienza degli istituti di ricerca nati in campo privato con la collaborazione di clienti fornitori. Come la Edison aveva problemi nei confronti dell'industria elettromeccanica o di costruzione di dighe con cui fondava un istituto di ricerca, probabilmente gli stessi problemi, si sono posti per l'ENEL, con la differenza che l'Edison era un'industria privata, mentre l'ENEL ha nazionalizzato il settore.

Un altro settore di interesse è quello nucleare. Attualmente abbiamo in Italia tre o quattro organismi che si interessano alla tecnica nucleare, mentre l'unico committente è l'ENEL. Desidero sapere qual è l'anello di congiunzione tra questi organismi e l'ENEL.

ANGELINI, *Direttore generale dell'ENEL*. In sostanza l'onorevole Leonardi chiede in quale misura questi istituti operino per la produzione, il trasporto e la distribuzione dell'energia ed in quale misura operino per i costruttori.

LEONARDI. Vorrei sapere in quale modo e in quale misura si adempiono le funzioni di punto di incontro di problemi e di interessi, tenendo conto delle particolari caratteristiche della ricerca nel settore dell'ENEL.

Vorrei inoltre sapere se nel periodo in cui si verificavano « fughe » di personale di ricerca, voi avete registrato tali « fughe »; in caso affermativo vorremmo conoscerne le ragioni.

L'ultima domanda concerne il settore della geotermica. In questo settore noi siamo i maggiori produttori del mondo. Vorrei sapere se abbiamo dato un contributo in relazione a questa tecnica sul piano internazionale. Si tratta di tecniche che non hanno importanza risolutiva per noi, ma possono averla per un paese come la Nuova Zelanda. In questi casi è la collaborazione internazionale che conta.

Le industrie private avevano sviluppato degli istituti di ricerca e di studio che intervenivano sul piano internazionale con funzioni di ricerca ed anche di profitto. Tale attività di ricerca presso industrie private aveva anche l'aspetto di trasferimento dal più anziano all'estero anche attraverso un'azione non solo di aiuto ma di intervento proficuo. Vorrei sapere se l'ENEL, ha continuato questa attività e come.

TITOMANLIO VITTORIA. La mia domanda è molto modesta, in confronto a quelle che sono state fatte dal punto di vista scientifico e tecnico.

Il professor Angelini ha parlato di rapporti con la scuola per l'aggiornamento di coloro che operano nel settore scientifico e tecnico. Qui siamo al livello scientifico, ed è logico che i rapporti siano tenuti con istituti di tale livello; ma se dal campo della scienza arriviamo a quello delle applicazioni, così come il professor Angelini ha brillantemente esposto, non escluderei i rapporti non solo con gli Istituti industriali, ma anche con gli Istituti tecnici. Non bisogna dimenticare che per effetto dell'ultima legge anche gli Istituti tecnici aprono le porte dell'Università. Se non scendiamo, dal livello scientifico, anche a quello tecnico, potremmo non valorizzare molti ottimi elementi di cui potremmo aver necessità in un prossimo futuro.

DI VAGNO. Riportandomi agli argomenti già a suo tempo trattati, ho notato che il professor Angelini questa volta è stato un po' più ottimista del passato, in merito alla economicità dei costi delle centrali nucleari. La cifra spesa attualmente per esse è di 960 milioni.

La ricerca che si sta facendo per poter avvicinare il traguardo della competitività dei costi di queste tre centrali nucleari, giustificherebbe questa spesa enorme, e si prevede che il traguardo della economicità possa essere raggiunto? Questo dico perché in passato da parte dell'ENEL si è presentata la circostanza della presa in carico delle centrali nucleari come uno degli oneri principali che l'ENEL si è dovuto accollare.

MERENDA. I tre Istituti attraverso i quali l'ENEL opera la ricerca sono il CISE, il CESI e l'ISMES, se non erro.

ANGELINI, *Direttore generale dell'ENEL*. Il CISE si occupa di energia nucleare, il CESI di elettronica, e infine l'ISMES di modelli, cioè di tutta la sperimentazione che inquadra le costruzioni nel senso più largo, da quelle delle dighe a quelle idrauliche, alla costruzione di contenitori di precompreso per reattori nucleari.

MERENDA. Questa precisazione immediata mi serve per avere un quadro più preciso della situazione ai fini delle questioni che intendo porre.

Il presidente Di Cagno ha detto che la ricerca applicata è la più importante; anzi è giunto ad affermare che per la ricerca applicata gli oneri dovrebbero ricadere sull'industria, mentre per la ricerca fondamentale gli oneri dovrebbero ricadere sullo Stato.

Ora, potrei anche rendermi conto che lo ENEL, in quanto tale, per il suo tipo di attività, evidentemente ha maggior interesse alla ricerca applicata, ma vorrei sentire il pensiero dei nostri illustri ospiti, se non ritengono cioè che in un settore così vasto dell'industria, non sia un errore escludere che anche la ricerca fondamentale sia affidata al settore industriale; cioè se non ritengono che anche l'industria debba occuparsi della ricerca fondamentale. Mi pare di aver colto un sintomo di questa necessità nel momento stesso in cui il Presidente dell'ENEL ha affermato l'esigenza di più stretti rapporti fra scuola e industria. Evidentemente nella scuola si procede ad una forma di ricerca fonda-

mentale che può venire utilizzata successivamente dall'industria, ma questo non esclude che lo stesso settore dell'industria debba sentirsi impegnato, debba provare interesse ad occuparsi della ricerca fondamentale.

E siccome ha parlato anche della necessità di evitare dispersioni di mezzi, non soltanto nell'ambito del nostro Paese, ma anche nell'ambito del MEC, voglio tener presente il riferimento fatto dall'avvocato Di Cagno alla collaborazione col CNEN, col CNR e anche con gli organi di ricerca delle imprese estere. E mi domando: per quanto riguarda la collaborazione dell'ENEL col CNEN e col CNR, in particolare, questa collaborazione è frutto di una sentita esigenza di questi organismi, o è anche il frutto di una impostazione programmata, cioè c'è qualcuno - un Istituto, un Ente (dovrebbe essere il Ministero per la ricerca scientifica), un organismo, insomma, che opera al di là delle iniziative, indubbiamente meritorie e pratiche, che questa forma di collaborazione istituzionalizza? Oppure questa collaborazione è soltanto frutto della sentita esigenza di non disperdere le energie e di collaborare, senza che esista un organo di collegamento, di coordinamento *ad hoc*? È questo un vecchio « chiedo » che ha un po' caratterizzato i miei interventi in tutte le occasioni nelle quali abbiamo avuto modo di sentire esponenti del mondo dell'industria, per quanto riguarda la ricerca scientifica.

BALDANI GUERRA. Sarò brevissimo perché mi ricollego alle domande fatte dai colleghi Biaggi Francantonio e Leonardi.

Il collegamento nazionale « interconnessione » non è soltanto un problema di elettrotecnica, sempre risolvibile, ma quello della creazione di una centrale capace di elaborare i dati in modo da ottenere un collegamento tra i centri di produzione; per produrre, cioè la energia in rapporto alle necessità del consumo, onde evitare sprechi.

Sotto questo profilo ritengo che la domanda rientri nell'ambito della nostra discussione sulla ricerca scientifica, al fine di realizzare un giusto equilibrio nella totalità degli impianti.

HELPER. Molte domande che avevo intenzione di porre sono state già fatte dagli onorevoli colleghi, e non mi resta che attendere le risposte. Ne resta una che mi interessa molto personalmente come cittadino di una zona ampiamente e successivamente alluvionata, come sa bene l'avvocato Di Cagno, il

quale ha parlato della costruzione di bacini a scopi multipli, cioè idroelettrici e di irrigazione.

Ora, qui c'è un aspetto evidentemente tecnico, un aspetto economico e un aspetto procedurale, perché un bacino multiplo, per esempio sull'asta dell'Adige, interessa evidentemente l'agricoltura, i lavori pubblici, l'industria e specificamente la produzione di energia elettrica.

Vorrei domandare: una volta che fosse risolto il problema dal punto di vista tecnico e finanziario, per quanto riguarda la vostra gestione, come fate a trovare il collegamento? Avrete studiato anche il modo di mettere d'accordo « gli orologi di Carlo V » quando vi doveste trovare di fronte a tre o quattro Ministeri, interessati tutti quanti allo sfruttamento di questa specifica fonte idrica.

Vorrei anche fare un appunto, più che una domanda. Noi abbiamo in Alto Adige tre o quattro punti dove si potrebbero accumulare 200 mila metri cubi di acqua in periodi pericolosi per le piene, che potrebbero essere sfruttati ai fini idroelettrici, ma soprattutto ai fini dell'equilibrio idrografico del bacino dell'Adige, al quale il Magistrato delle acque di Venezia sta « turando tutti i buchi » per impedire che si peschi acqua per l'agricoltura o per l'industria. Sarebbe quella una tale riserva idrica da essere sufficiente ad equilibrare tutto il bacino dell'Adige. Lo stesso principio potrebbe essere applicato ad altre regioni, ad esempio quella appenninica.

DI VAGNO. Evidentemente il Magistrato alle acque di Venezia non vuole affrontare processi come imputato.

PRESIDENTE. Vorrei rivolgere ancora tre brevi domande ai nostri ospiti, attinenti alla ricerca cui si dedica l'ENEL nel campo della energia nucleare.

Innanzitutto desidererei sapere se le ricerche cui si dedica l'ENEL possono dar luogo all'acquisizione di brevetti o se, per il fatto che tale ricerca si svolge nell'ambito e sotto l'egida (anche in campo finanziario) dell'Euratom, questa ipotesi sia da escludere, visto che si può dar luogo soltanto ad una utilizzazione comune dei risultati di tali ricerche.

In secondo luogo, sempre a proposito delle ricerche in campo nucleare, mi interesserebbe sapere qual'è il contributo dell'ENEL alle iniziative di cui si è di recente avuto notizia nel campo dei combustibili nucleari; questo naturalmente sotto il duplice punto di vista

dell'ENEL, che agisce sia come collaboratore all'attività di ricerca dei combustibili, sia come utilizzatore dei prodotti di tale ricerca. E ciò si ricollega al quesito più generale che noi, come Commissione industria, ci poniamo continuamente ogni qual volta ci occupiamo del problema della buona utilizzazione delle riserve nazionali: vi sarà, una volta condotta in porto la ricerca, o, comunque, la fase preparatoria, la possibilità di assorbimento dei prodotti finiti, data la situazione di monopolio delle imprese pubbliche, ovvero del loro sfruttamento?

Un'ultima domanda. Ho trovato molto interessante quanto detto dal professor Angelini a proposito della collaborazione internazionale, ma non ho ben capito se essa si svolge (pur in termini di massimo *fair play*) tra istituti o anche tra aziende e, in questo ultimo caso, se tra aziende dello stesso tipo (cioè a carattere pubblico, evidentemente con quei paesi, come Francia e Inghilterra che ne dispongono) o anche tra aziende a partecipazione statale (totale o parziale) e aziende private (il che evidentemente permetterebbe anche una collaborazione con quei paesi che non hanno aziende pubbliche).

DI CAGNO, *Presidente dell'ENEL*. Ritengo che, per quanto riguarda gli argomenti più prettamente tecnici, sia meglio dare la parola al professor Angelini, mentre io mi inserirò nelle risposte soltanto ove sia necessario approfondire alcuni aspetti attinenti alla parte amministrativa e di conduzione dell'ente.

ANGELINI, *Direttore generale dell'ENEL*. L'onorevole Biaggi Francantonio ha affrontato l'argomento delle interconnessioni, cioè del coordinamento dei sistemi di produzione e di trasmissione dell'energia elettrica, chiedendo in particolare se si prevede nel futuro la possibilità di attuare una tale interconnessione anche in campo europeo.

Si può rispondere senz'altro in modo affermativo: si sta lavorando, ed anche alacramente, in questa direzione. Sono già numerose le linee che ci collegano con la Francia, con la Svizzera (e attraverso questa con la Germania), con l'Austria e con la Jugoslavia. Tali linee si stanno rapidamente moltiplicando: presto un collegamento a 400 mila volts si aggiungerà a quello già esistente con la Svizzera e il Baden, con terminale nei pressi del Lago Maggiore.

Per quanto riguarda la vera e propria collaborazione in campo europeo, posso assicu-

rare che essa è in atto, ed anche con procedure snelle. Infatti le disponibilità di energia elettrica sono strettamente collegate agli eventi atmosferici, in alcuni casi del tutto imprevedibili, e quindi è impensabile l'istituzione di pratiche complicate. Se infatti a noi serve qualche decina di milioni di chilowatt (perché ad esempio abbiamo una centrale inutilizzabile), essi possono affluirci da altri paesi in modo quanto mai rapido.

È inoltre in fase di studio un sistema di coordinamento che si estenda anche alla manutenzione dei macchinari. Noi sappiamo, ad esempio, quando dovremo sospendere la produzione di una centrale per sottoporla ai lavori di manutenzione e quindi ci metteremo d'accordo con gli altri paesi per avere in quel periodo un apporto di energia da parte loro tale da equilibrare le nostre disponibilità. Le linee che attraversano i nostri confini hanno già portato fino ad un milione di chilowatt di punta, una quantità già di per sé molto notevole e che pensiamo possa ancora aumentare in futuro.

Per quanto riguarda l'evoluzione della rete nazionale, è in atto un vasto programma di sistemazione delle connessioni. Come è noto, la rete elettrica può diffondersi a maglie o con direzione radiale. Noi abbiamo in Italia adottato sempre il primo sistema e nello stesso modo continueremo a comportarci per il futuro. Questo sistema ha una limitazione, visto che necessita di una indagine che diventa sempre più complessa, tanto da non poter più essere espletata con i sistemi normali di calcolo, sostituiti ormai da sistemi automatici. D'altra parte il nostro sistema ha il vantaggio di evitare, in caso di avaria ad una linea, quelle conseguenze di buio su una vastissima area che oggi, per quanto avvenuto in un recente passato, preoccupano tanto gli americani. Lo sviluppo della rete elettrica nazionale è inoltre collegato a tutta una serie di lavori che stanno, in pratica, tra la ricerca vera e propria e l'esercizio. Intendo riferirmi, in particolare, alla elaborazione dei sistemi di analisi del comportamento della rete, non in condizioni di servizio normale, ma in caso di regime perturbato da qualche inconveniente.

Per quanto riguarda il sistema a grandi maglie ed a dorsali, una volta detto che il sistema di trasmissione rappresenta l'infrastruttura tra i centri di produzione, di potenza sempre maggiore, ed i centri di ripartizione dell'energia, notiamo che detto sistema si svolge da nord (dove esiste un consumo pari ai due terzi della produzione) verso il sud;

la prima linea a 380 mila volts ha collegato il centro di produzione di La Spezia con Milano (massimo centro di consumo); in seguito questa linea si è estesa fino a Piacenza, in quanto questo centro si avvia ad una potenza che supererà il milione di chilowatt. Poi ha raggiunto le due centrali di Civitavecchia e da questa, cosa del tutto normale essendo Civitavecchia vicina a Roma, ha raggiunto la capitale.

A questo punto non vorrei che la questione sembrasse semplice; ciò che ho fatto presente non sono altro che i lineamenti generali del sistema di trasmissione di energia, così come esso si articola nel nostro paese.

Desidero chiarire che questa evoluzione non può precedere quella dei centri di produzione e di consumo, ma deve seguirla ed esservi coordinata strettamente.

Per quanto riguarda l'ottimizzazione nella utilizzazione dell'energia nelle ore vuote - rispondo non soltanto all'onorevole Biaggi, ma anche ad altri onorevoli commissari - debbo dire che gli impianti idroelettrici destinati a scopi di regolazione assorbono energia nelle ore di basso carico (le ore della notte, per esempio) e la restituiscono nelle ore di punta: in sostanza, mettono a disposizione dei servizi di riserva e di integrazione l'energia che può essere necessaria.

L'indice della capacità di regolazione alla quale può pervenire il nostro paese è dato dalla somma della potenza degli impianti (di regolazione, naturalmente) che si potrebbero costruire. Si pone, quindi, un problema di ricerca operativa per stabilire un ordine di precedenza negli impianti che debbono essere costruiti. Noi abbiamo impianti termici tradizionali, impianti termici nucleari, impianti idroelettrici a scopo di produzione di energia e impianti idroelettrici destinati a scopi di regolazione, ai quali possono associarsi altre finalità che ne migliorano l'aspetto economico, ma complicano il problema.

Non è cosa facile misurare in Italia questa capacità di regolazione, ma possiamo dire che essa raggiunge i 25 milioni di chilowatt; in sostanza, la potenza di regolazione idroelettrica che potrà essere sviluppata dal nostro paese è pari al totale della potenza installata in questo momento. Possiamo anche dire che la possibilità di costruire impianti idroelettrici di regolazione in Italia è tale da superare per molti anni il fabbisogno nazionale.

LEONARDI. Quali sono le ragioni strutturali per le quali noi siamo in questa situazione?

ANGELINI, *Direttore generale dell'ENEL*. Ciò dipende dalla natura dei nostri bacini essenzialmente diversi da quelli degli altri paesi.

LEONARDI. Allora il commercio estero dell'energia elettrica potrebbe assumere una importanza superiore a quella attuale.

ANGELINI, *Direttore generale dell'ENEL*. Naturalmente; debbo però precisare che si tratta di un servizio di regolazione.

LEONARDI. Pertanto alcuni impianti che, nel ristretto ambito nazionale, non sarebbe economico costruire lo sarebbero, invece, nel più grande contesto europeo.

ANGELINI, *Direttore generale dell'ENEL*. Certamente, ma non per questo non lo sarebbero anche per il nostro paese.

Per quanto riguarda il quesito posto dalla onorevole Titomanlio, benché si sia parlato solamente di collaborazione con università, ignorando completamente gli istituti industriali, l'attenzione dell'ENEL è rivolta anche verso questi istituti che, dato il loro numero, rendono difficile tale collaborazione: desidero anzi ricordare che all'interno dell'ENEL esiste una iniziativa destinata al perfezionamento dei periti industriali, che costituiscono una categoria essenziale per questo tipo di lavoro.

Un'altra domanda riguardava l'incidenza della ricerca sul totale degli introiti. In questo campo noi non siamo molto al di sotto di quanto viene fatto all'estero e, d'altra parte, gli importi che l'ENEL destina alla ricerca sono anche funzione del rapido incremento che si intende dare alla ricerca stessa. Per esempio, l'iniziativa Cirene rappresenta una cifra che comporterà un notevole aumento della incidenza percentuale. I programmi prevedono una incidenza crescente che non può essere calcolata solamente sui quattro miliardi e mezzo che sono attualmente spesi per le ricerche condotte direttamente dall'ENEL, ma anche sulle altre componenti cui ho accennato.

Altro argomento è quello relativo ai tre istituti: il CISE, il CESI e l'ISMES, i quali trovano riscontro per il loro carattere in istituti simili esistenti all'estero. In Inghilterra, nell'ambito del Central Electricity Generating Board, esiste un istituto simile al CISE per finalità e per consistenza. In Francia vi è un istituto paragonabile al CESI nell'ambito dell'Electricité de France. Vi è poi il centro elet-

trico olandese di Kema, finanziato sia dal governo sia dall'industria elettrica. Esistono poi istituti di ricerca simili all'ISMES, che si occupano di costruzioni in genere.

Oggi l'ENEL ha il pieno controllo di questi tre istituti. Il fatto che il CESI abbia lavorato per lo sviluppo della rete a 765 mila volt nel Canada è motivo di soddisfazione per l'ENEL.

Circa la fuga di personale, devo dire che il fenomeno è molto marginale e che i casi verificatisi si contano sulle dita. Una sola persona addetta agli studi e ricerche ha lasciato l'ENEL perché voleva specializzarsi in magnetoplasmodinamica in Francia.

Circa la geotermica, l'ENEL è stato richiesto a più riprese di pareri ed ha ricevuto inviti a partecipare a diverse iniziative. L'ENEL però, per la sua legge istitutiva, non può partecipare ad iniziative che comporterebbero compiti gravosi, quali l'assunzione di concessioni per la produzione di energia all'estero.

DI CAGNO, *Presidente dell'ENEL*. Ci sono venute numerose richieste di collaborazione per ricerche nel Messico.

ANGELINI, *Direttore generale dell'ENEL*. Circa l'economicità degli impianti nucleari, occorre distinguere preliminarmente tra gli impianti esistenti e quelli previsti per il futuro. Per quanto riguarda il costo del combustibile, ho prospettato un risparmio di circa 400 milioni l'anno.

Per quanto riguarda la nuova centrale che si è deciso di costruire, la potenza è stata prescelta in modo da realizzare una produzione economicamente competitiva. Ma quale sarà la sicurezza del servizio di un impianto che non ha predecessori? Quali riserve dobbiamo prevedere? Questa è una componente latente del costo dell'energia nucleare che non è valutabile in cifre, ma indubbiamente esiste.

L'onorevole Merenda ha auspicato che la industria concorra agli oneri per la ricerca fondamentale e non solo a quelli per la ricerca applicata. Un altro argomento sul quale si è soffermato l'onorevole Merenda riguarda il problema del coordinamento con l'università.

Cominciando dal secondo quesito, osservo che nelle facoltà di scienze si svolge essenzialmente ricerca fondamentale, mentre nelle facoltà di ingegneria si svolge prevalentemente ricerca applicata. Il collegamento istituito con le università riguarda particolarmente le facoltà di ingegneria su temi di ricerca asse-

gnati. Sono stati rivolti inoltre numerosi appelli alle università per il perfezionamento, l'aggiornamento e la specializzazione del personale che ci occorre in funzione delle nostre esigenze.

Questi sono i due temi che formano oggetto di collegamento con l'università. Se poi l'industria debba concorrere - e in che misura - allo sviluppo della ricerca fondamentale, è un tema che è stato discusso in altre sedi, come ella saprà. A questo proposito sono stati tenuti due convegni della FAST.

L'altra domanda riguardava la collaborazione tra ENEL, CNR, CNEN, Ministero dei lavori pubblici, Euratom ed altri enti già menzionati. Si è domandato, in particolare, se questo collegamento è casuale, o è coordinato da qualcuno.

Va da sé che il Ministero della ricerca scientifica è informato di tutto questo. Ora, io sono un fautore della programmazione; ma in questo campo è impossibile una programmazione a lungo termine, perché un tema di ricerca nasce da circostanze che non possono essere previste. Si può prevedere una esigenza; ma la possibilità di realizzare una regolazione a lungo termine nei reattori ad acqua in pressione mediante il cosiddetto *chemical shim* nasce nel momento in cui un'idea del genere matura.

MERENDA. Io non parlavo tanto della programmazione, quanto dell'istituzionalizzazione del coordinamento. Attualmente il coordinamento esiste in quanto le singole volontà ritengono opportuno ed utile coordinare la loro attività; ma manca un centro coordinatore, anche ai fini dell'utilizzazione dei risultati.

ANGELINI, *Direttore generale dell'ENEL*. Se esistesse un organismo del genere, esso non potrebbe far altro che recepire le conclusioni dei massimi esperti in materia, che sono proprio gli enti che eseguono la ricerca; l'apposito organismo dovrebbe limitarsi a raccogliercle senza essere in grado di esprimere sulle stesse un giudizio più approfondito: sarebbe un semplice intermediario senza compiti specifici, tra il Ministero e gli enti di ricerca.

Ad esempio, quando si tratta di costruire un prototipo di reattore come il Cirene, è chiaro che tanto l'ENEL che il CNEN sono interessati e collaborano. Quando si tratta di energia da fusione, allora è il CNEN che se ne occupa, attraverso gli impianti di Frascati, nella misura consentita dai mezzi e

dalle persone di cui dispone; l'ENEL segue questi lavori, ma non vi è direttamente interessato.

In altri termini, esiste già una prassi, per cui l'ENEL segue ma non partecipa alla ricerca fondamentale, segue e partecipa alla ricerca applicata; quando si tratta di ricerche che riguardano un mezzo per ridurre il costo di esercizio, per esempio, della centrale di Latina, allora l'ENEL paga ed esegue, ed il CNEN segue semplicemente.

MERENDA. Le spiego il perché della mia domanda, che non è stata fatta a caso.

Qualche mese fa noi abbiamo approvato, in questo ramo del Parlamento, un disegno di legge che estende le funzioni istitutive dell'ENI, il quale d'ora in avanti si occuperà anche di energia nucleare. E anche per questo che si pone l'esigenza di un centro coordinatore.

DI CAGNO, *Presidente dell'ENEL*. In Italia si sono formati ben tre organismi, i quali fabbricano tutti e tre combustibile nucleare. Come dovremo comportarci domani, quando ci troveremo di fronte a tre concorrenti? È la stessa questione che si pone per i costruttori dei grossi impianti termici. Vediamo che in America i grossi costruttori di impianti termici sono rimasti in due: la Westinghouse e la General Electric; mentre in Italia - dove i costruttori non so bene quanti siano - ci troviamo in difficoltà ogni volta che dobbiamo commettere un ordine a questi gruppi.

Quando parlavo della necessità di una concentrazione, mi riferivo proprio a questo problema: l'industria nucleare deve ancora nascere, e già si sono create tre fabbriche per lo stesso prodotto. Prepariamoci dunque ad affrontare le stesse difficoltà che già abbiamo incontrato anche per le commesse di combustibile.

ANGELINI, *Direttore generale dell'ENEL*. Credo di aver già risposto alla domanda dell'onorevole Baldani Guerra. Va da sé che la istituzione di mezzi automatici per la realizzazione dell'*optimum* economico nella conduzione di una rete implica la risoluzione di problemi di carattere anche scientifico, ma soprattutto tecnico, molto complessi. Sono quei problemi che si pongono nell'istituzione del cosiddetto *dispatching* automatico, che in Italia - lo ripeto - è assai più complesso che altrove per la molteplicità delle fonti primarie di energia e per le caratteri-

sliche degli impianti idroelettrici, che inseriscono in questo problema un centinaio di variabili di difficile elaborazione.

È stato poi sollevato un problema un po' complesso, che è quello delle utilizzazioni multiple dei bacini imbriferi. Volendola riassumere, la questione si pone in questi termini: vi sono dei bacini imbriferi dei quali si può progettare un'utilizzazione idroelettrica, per constatare che questa utilizzazione può essere del tutto antieconomica. Però in alcuni casi - che non sono così rari - alla utilizzazione ai fini della produzione di energia elettrica se ne aggiungono altre, come il contenimento delle piene, l'accumulazione di acque per scopi irrigui e potabili, la regolazione delle acque per scopi industriali.

Naturalmente si pongono qui dei problemi molto delicati, perché i ministeri interessati sono più di uno: quello dell'agricoltura se si tratta di applicazioni agricole, quello dei lavori pubblici se si tratta di irrigazioni, quello dell'industria se si tratta di utilizzazioni industriali. La preoccupazione nasce dunque dagli utilizzatori delle acque, che sono molto dispersi.

Inoltre il contenimento delle piene è un provvedimento che va a favore della collettività, e quindi non può essere trattato in modo così specifico, ma deve essere affrontato in sede ben più ampia.

A complicare il problema intervengono altri fattori: per esempio, l'utilizzazione di un serbatoio per il contenimento delle piene menoma l'utilizzazione delle acque per scopi irrigui. Queste finalità multiple interagiscono tra di loro non solo dal punto di vista tecnico, ma anche in senso economico, rendendo il problema estremamente complesso. Certo l'argomento è interessante e se ne è parlato anche nel famoso convegno di Washington; bisogna inoltre ricordare la grandiosa realizzazione della valle del Tennessee, e quella in corso tra la Jugoslavia e la Romania sul Danubio, per la utilizzazione delle acque a scopo irriguo e per altre finalità. Altre realizzazioni del genere hanno avuto luogo, quella del fiume San Lorenzo per esempio, perciò possiamo dire che se il problema è di difficile soluzione, non è tuttavia insolubile.

Da noi ancora poco è stato fatto in questo settore; alcune realizzazioni però non mancano: possiamo ricordare - per esempio - l'utilizzazione del bacino dell'Agri a scopo irriguo; come sottoprodotto se ne è ricavata dell'energia elettrica e la possibilità di attribuire a questo sottoprodotto un valore economico ha consentito la realizzazione di una

opera che altrimenti non avrebbe potuto essere realizzata.

Va da sé che bisogna in questi casi attendersi dei conflitti, nel senso che ognuno cercherà di far pagare agli altri le spese per gli investimenti.

Nascono quindi dei problemi di carattere economico, perché la sistemazione ad esempio di un bacino imbrifero modifica la natura e tutti i rapporti prima esistenti, creandone altri che vanno coordinati. Se non vado errato, nel prossimo novembre ai Lincei si terrà una riunione proprio su questo argomento, mentre il Consiglio nazionale delle ricerche ha una sua apposita Commissione, che si occupa anche dell'alternativa « acqua da dissalamento ».

Passando ad altro argomento, quando l'ENEL svolge dei lavori con finanziamento Euratom non si pone il problema dei brevetti, perché la regolamentazione ad essi relativa è quella dell'Euratom alla quale noi aderiamo in pieno.

Per quanto riguarda l'impianto Cirene, siccome l'ENEL non è costruttore di impianti, è chiaro che le conoscenze acquisite durante la realizzazione del progetto in corso, se il prototipo del Cirene avrà successo, saranno molto utili all'industria nazionale.

Relativamente al problema dei combustibili nucleari, il presidente Di Cagno si è già intrattenuto nella sua fondamentale sostanza e sugli aspetti più urgenti, per cui non ritengo di aver molto da aggiungere.

Dirò soltanto che sono convinto che il problema dei combustibili nucleari deve essere considerato nelle sue diverse fasi e non rivolgendo l'attenzione solo ai combustibili nucleari quali vengono utilizzati nei reattori, perché prima di arrivare a questa fase bisogna superarne altre ben più importanti e complesse, dall'estrazione del minerale alla produzione dell'uranio metallico o dell'ossido che vengono impiegati nella fabbricazione degli elementi di combustibile. Tutto questo non ha niente a che vedere con i reattori nucleari, come non ha niente a che vedere con essi il riprocessamento del combustibile nucleare. L'unico impianto economicamente accessibile è oggi quello inglese e ad esso abbiamo mandato a riprocessare il combustibile di Latina. Però, non appena in Italia saranno installati due o tre milioni di kW di produzione nucleare, ed anche prima, sarà giustificata la creazione di un impianto di riprocessamento.

Un'altra attività per la quale possono essere ripetute le stesse considerazioni è quella dell'arricchimento dell'uranio, per cui non è

giustificabile la creazione di un impianto nazionale, essendo già dubbia una giustificazione sul piano europeo. Anche questa attività, come la precedente, è del tutto separata dalla fabbricazione dei combustibili nucleari.

Allo stato attuale delle cose, la fabbricazione dei combustibili nucleari è ancora strettamente legata alla costruzione dei reattori. Tuttavia nella nostra richiesta di offerta abbiamo espressamente chiesto che i combustibili nucleari vengano del tutto separati dall'offerta del reattore, per rendere possibile un eventuale approvvigionamento indipendente. Dovremo però, con il grande senso di responsabilità che si impone in questi casi, analizzare gli imprescindibili problemi di sicurezza.

Per quanto riguarda le iniziative e la partecipazione delle imprese pubbliche, il presidente Di Cagno ha già dato tutte le possibili spiegazioni.

Le collaborazioni internazionali avvengono prevalentemente con i vari enti nazionali non

solo europei ma anche con quelli del Canada, per esempio. Però gli stessi enti nazionali canadesi mantengono dei rapporti in campo tecnico e scientifico con le aziende elettriche private tedesche, americane, giapponesi, ecc.

Nel campo della ricerca esiste per il collegamento l'UNIPEDE, cioè l'Unione internazionale dei produttori e distributori di energia, che include e le nazionalizzate, che sono la maggior parte, e le maggiori aziende private.

PRESIDENTE. Ringrazio a nome della Commissione l'avvocato Di Cagno ed il professor Angelini per le risposte soddisfacenti ed esaurienti ai nostri quesiti e rivolgo loro un cordiale arrivederci, dal momento che abbiamo instaurato una prassi di incontri, sia pure a distanza di mesi, sempre molto proficui come mi è sembrato quello di oggi.

La seduta termina alle 19,40.