

**TABELLA N. 14**

**Stato di previsione della spesa del Ministero dell'industria e commercio  
per l'anno finanziario 1971**

---

**ANNESSO N. I**

---

**CONTO CONSUNTIVO**

**COMITATO NAZIONALE ENERGIA NUCLEARE  
(CNEN)**

**ESERCIZIO FINANZIARIO 1969**

---

## PARTE FINANZIARIA

### RISULTANZE COMPLESSIVE DELL'ESERCIZIO 1969

#### INTRODUZIONE

L'esercizio finanziario 1969 ha costituito l'ultimo anno del II Piano Quinquennale (1965-69) del CNEN, piano finanziato con la legge 13 maggio 1965 n. 134.

Nelle due parti, finanziaria e programmatica, del presente documento vengono illustrate in dettaglio le risultanze finanziarie e quelle programmatiche dell'esercizio.

Dal punto di vista finanziario la gestione di competenza 1969 ha avuto « Entrate » per lire 55.160,5 milioni e « Spese » per lire 40.097,5 milioni registrando quindi un avanzo contabile di amministrazione di lire 15.062,6 milioni cui è da aggiungere un saldo di sopravvenienze nei residui degli esercizi finanziari precedenti di lire 656,9 milioni.

È da porre in rilievo che il totale dell'avanzo contabile di lire 15.719,6 milioni per competenze e residui costituisce di fatto l'avanzo contabile del totale degli stanziamenti del II Piano Quinquennale del CNEN costituiti:

- dal contributo ordinario dello Stato di lire 150.000 milioni per i 5 anni;
- da un contributo straordinario di lire 5.000 milioni assegnato nel 1969 per essere venuta meno con il 1968 la partecipazione dell'Euratom ai contratti di ricerca e di associazione con il CNEN e con altri enti nazionali (INFN, etc.);
- da altre Entrate (per convenzioni, contratti di ricerca, servizi dal CNEN e proventi diversi) per lire 18.000 milioni, arrotondata.

Da un punto di vista programmatico le risultanze dell'esercizio finanziario 1969 riflettono anche lo stato di avanzamento dei programmi del CNEN alla fine del quinquennio 1965-69: gli slittamenti registrati in alcuni programmi non sono infatti da imputarsi specificatamente al 1969 in quanto costituiscono la risultanza del complesso delle azioni sviluppate nel quinquennio.

Correlando nel quadro suddetto l'avanzo contabile alle risultanze programmatiche alla fine del 1969 è da fare presente che l'assunzione di minori impegni è relativa essenzialmente ad alcuni Grandi Programmi Tecnologici (lire 10.621,7 milioni) per lo slittamento al 1970 di alcuni contratti e forniture ed in minore misura al rinvio (per la voce Servizi Comuni di Ricerca - lire 1.688,9 milioni) della realizzazione di un nuovo complesso di celle calde.

In particolare per quanto attiene ai Grandi Programmi Tecnologici la minore spesa è imputabile principalmente al ritardo nell'inizio della costruzione del prototipo del reattore CIRENE di cui alla convenzione CNEN-ENEL; allo slittamento al 1970 dell'impegno finanziario relativo alla prima rata del contratto per la progettazione e costruzione del reattore veloce PEC, con la SNAM-Progetti del Gruppo ENI e la Società Italiana Impianti del Gruppo IRI, firmato peraltro agli inizi del 1970; nonché allo slittamento al 1970 della stipula del contratto con la FIAT per la esecuzione delle esperienze in appoggio al reattore per la nave nucleare, di cui alla convenzione del CNEN con il Ministero Difesa-Marina. Peraltro le tre azioni indicate troveranno attuazione nel 1970.

Tutte le altre attività del CNEN hanno registrato dei residui al 31 dicembre 1969 che rientrano nei limiti di una normale gestione.

È da rilevare, infine, che sullo slittamento di alcune azioni ha anche influito lo stato di incertezza determinatosi negli ultimi mesi del 1969 circa l'ammontare del finanziamento per il 1970 che è stato configurato, in sede ministeriale, come anno ponte.

Le risultanze complessive dell'esercizio si possono così riassumere:

#### GESTIONE DELLA COMPETENZA

##### *Entrate:*

- Previste . . . . .	L. 49.348.000.000
- Variazioni di bilancio . . . . .	» 5.972.753.486
	<hr/>
	L. 55.320.753.486
- Entrate accertate al 31 dicembre 1969 . . . . .	» 55.160.522.873
	<hr/>
- Minori entrate . . . . .	L. 160.230.613
	<hr/> <hr/>

##### *Spese:*

- Previste . . . . .	L. 49.348.000.000
- Variazioni di bilancio . . . . .	» 5.972.753.486
	<hr/>
	L. 55.320.753.486
- Spese impegnate al 31 dicembre 1969 . . . . .	» 40.097.873.719
	<hr/>
- Minore spesa effettiva . . . . .	L. 15.222.879.767
	<hr/> <hr/>

Avanzo contabile della gestione di competenza . . . . . L. 15.062.649.154

#### GESTIONE DEI RESIDUI

- Sopravvenienza nei residui attivi (saldo passivo) . . . . .	— L. 2.093.913
- Sopravvenienza nei residui passivi (saldo attivo) . . . . .	+ » 659.066.792
	<hr/>

Saldo sopravvenienza nei residui (saldo attivo) . . . . . » 656.972.879

Avanzo contabile per competenze e residui al 31 dicembre 1969 relativo ai programmi in corso da completare . . . . . L. 15.719.622.033

Le « Contabilità speciali e partite di giro » della gestione di competenza hanno avuto un movimento compensativo di lire 12.457.162.514.

#### ENTRATE

Per la parte « ENTRATE » della gestione della competenza la minore entrata di lire 160.230.613 costituisce la somma algebrica di una serie di maggiori accertamenti di lire 1.019.519.089 e di minori accertamenti di lire 1.179.749.702.

Tra i maggiori accertamenti la voce più importante è costituita dagli interessi attivi su conti correnti (Cap. IV Art. 4111) per lire 653.095.823 determinata dalle seguenti risultanze rispetto alla previsione iniziale di lire 400.000.000.

- su c/c presso la Tesoreria Centrale (c/c libero e vincolato) . . . . .	L. 839.420.365
- su c/c presso Banca Nazionale Lavoro e c/c vari aperti presso unità del CNEN . . . . .	» 212.569.533

- su c/c postale e libretti deposito a cauzione presso Ministero PP.TT. . . . .	L.	843.710
- su titoli di proprietà . . . . .	»	262.215
Totale Art. 4111 . . . .		L. 1.053.095.823

Altra voce che ha determinato una maggiore entrata, rispetto alla previsione iniziale di lire 35.000.000, è quella relativa al Cap. IV Art. 4151 « Rimborsi e proventi diversi » per un maggior accertamento di lire 316.879.784 dovuto, per la parte rimborsi, alle seguenti principali componenti:

- recupero per competenze personale CNEN distaccato, per missioni a carico di altri Enti, per rimborsi su liquidazione indennità di anzianità . . . . .	L.	45.374.551
- rimborsi INAIL per conguaglio premi e infortuni sul lavoro . . . . .	»	8.617.490
- rimborsi INA e Assicurazione d'Italia . . . . .	»	164.271.281
- rimborsi INA per ratei premi anticipati per personale cessato . . . . .	»	33.052.154

per complessive lire 251.315.476 che sommato all'importo di lire 48.118.580 relativo al Cap. IV Art. 4141 « Rimborsi per mensa », danno un ammontare di lire 299.434.056 che rappresenta un recupero delle spese di personale di cui al Cap. I della Spesa. La differenza di lire 100.564.308 sul citato Art. 4151 « Rimborsi e proventi diversi » è dovuta a recuperi di spese postelegrafoniche addebitate a terzi e dipendenti, incassi per sinistri ed avarie, premi di quantità da fornitori, recuperi di spese già contabilizzate sugli esercizi precedenti ecc.

Tra i minori accertamenti di entrata rispetto alle previsioni si rileva in particolare:

- al Cap. III art. 3111 « Entrate per contratti di ricerca », una minore entrata di circa 178 milioni a causa del mancato rinnovo con il Consiglio Nazionale delle Ricerche dei contratti di ricerca per il Laboratorio di Geologia Nucleare di Pisa e per il Laboratorio di Applicazione Radioisotopi all'Idrogeologia di Bari e della parziale esecuzione, con conseguente slittamento al 1970 del contratto EURATOM-CNEN per lo smaltimento dei rifiuti radioattivi;

- al Cap. III art. 3141 « Servizi di calcolo », una minore entrata di circa 106 milioni per ore di calcolo effettuate in meno dal CNAF di Bologna;

- al Cap. III art. 3161 « Altri servizi », una minore entrata di circa 494 milioni che, causa il ritardo nell'entrata in esercizio dell'impianto ITREC, non ha consentito l'introito di lire 400 milioni dall'USAEC che si deve pertanto considerare slittato agli esercizi futuri; si è determinata inoltre una minore entrata presso l'impianto EUREX per il deposito degli elementi di combustibile e per il ritrattamento e ricerca sui combustibili dei reattori di potenza nell'impianto stesso;

- al Cap. V art. 5121 e 5111 le minori entrate accertate rispetto alle previsioni per servizi di dosimetria e di calcolo, per circa 359 milioni, trovano compensazione nelle economie nell'ambito del Cap. II alla parte spesa; all'art. 5141 « Altri servizi » è stata accertata una entrata di lire 358 milioni per irraggiamenti nel reattore Avogadro effettuati dai programmi Reattori Veloci, Reattori ad acqua pesante (CIRENE) e dalla ricerca di base e la minore entrata di lire 42 milioni, rispetto alla previsione di lire 400 milioni, trova compensazione nella economia dell'art. 4234 della spesa.

Nel corso dell'esercizio 1969 in particolare:

- si è accertata e riscossa la somma di lire 5.000 milioni (Cap. II art. 2112) per assegnazione di un contributo straordinario disposto con legge 2 maggio 1969 n. 251 per il proseguimento nel 1968 delle attività nucleari svolte dal CNEN e da altri organismi di ricerca nel quadro di contratti di ricerca o di associazione con l'Euratom, scaduti il 31 dicembre 1967;

- si è stipulata con la « Cassa per il Mezzogiorno » una convenzione secondo la quale per la realizzazione della seconda fase del progetto « ciclazione di combustibili nucleari » nell'impianto di trattamento e rifabbricazione del Centro Ricerche Nucleari della Trisaia, la « Cassa » erogherà un contributo al CNEN di lire 1.000 milioni in cinque rate annuali di lire 200 milioni; nell'esercizio 1969 è stata accertata (Cap. III art. 3171) l'entrata per la prima rata di lire 200 milioni.

#### SPESE

Si esaminano le risultanze della spesa sotto i seguenti aspetti:

- per Centri od Unità Operative, in base cioè agli organi direttamente preposti e responsabili della spesa;
- secondo l'analisi economica per grosse categorie di spesa (capitoli);
- secondo l'analisi funzionale della spesa, in relazione alla destinazione della spesa stessa e quindi seguendo i vari programmi di attività (articoli).

#### *Sintesi della spesa per centri od unità operative:*

	Stanziamenti	Impegni	Differenze
Casaccia . . . . .	10.290.100.000	8.237.067.569	2.053.032.431
Frascati . . . . .	5.675.800.000	4.854.586.538	821.213.462
Bologna . . . . .	1.459.600.000	1.155.809.021	303.790.979
Saluggia . . . . .	976.500.000	903.943.507	72.556.493
Altri Centri . . . . .	1.029.600.000	893.842.192	135.757.808
Grandi Programmi (*) . . . . .	25.757.000.000	15.147.712.359	10.609.287.641
Sede . . . . .	4.968.300.000	4.447.324.843	520.975.157
Contributi all'INFN . . . . .	3.910.000.000	3.845.533.899	64.466.101
Contributi a Enti Naz. e Internazionali . . . . .	774.700.000	612.053.791	162.646.209
Fondi di riserva (art. 7990) . . . . .	479.153.486	»	479.153.486
	55.320.753.486	40.097.873.719	15.222.879.767

#### *Analisi economica per grosse categorie di spesa:*

	Stanziamenti	Impegni	Differenze
Spese di personale (Cap. I (**)) . . . . .	17.917.000.000	17.419.504.536	497.495.464
Spese di funzionamento e di ricerca (Cap. II).	15.116.000.000	12.139.778.633	2.976.221.367
Spese per impianti di ricerca grandi attrezzature ed immobili (Cap. III) . . . . .	8.282.100.000	2.546.894.648	5.735.205.352
Contributi e spese per contratti di ricerca o di associazione (Cap. IV) . . . . .	9.756.500.000	7.991.695.902	1.764.804.098
Fondo di riserva (Cap. V) . . . . .	4.249.153.486	»	4.249.153.486
	55.320.753.486	40.097.873.719	15.222.879.767

(\*) Di cui per il Programma CIRENE (art. 6313) lire 4.000.000.000 = Cap. V — Fondo di Riserva.

(\*\*) Di cui lire 230.000.000 = per Fondo di Riserva per nuove assunzioni non utilizzato.

*Analisi funzionale della spesa:*

	Stanziamenti	Impegni	Differenze
<i>Direzione e servizi</i>			
Centro Casaccia . . . . .	2.353.993.861	2.319.071.679	34.922.182
Centro Frascati . . . . .	1.029.830.313	983.794.712	46.035.601
Centro Bologna . . . . .	368.141.188	304.982.695	63.158.493
Centro Saluggia . . . . .	286.597.446	273.153.572	13.443.874
Centro Sede . . . . .	3.687.517.085	3.348.237.690	339.279.395
	7.726.079.893	7.229.240.348	496.839.545
<i>Servizi comuni di ricerca</i>			
Centro Casaccia . . . . .	3.206.314.968	1.779.495.463	1.426.819.505
Centro Frascati . . . . .	315.498.971	312.380.828	3.118.143
Centro Bologna . . . . .	794.923.846	582.659.814	212.264.032
Centro Saluggia . . . . .	607.963.052	561.253.467	46.709.585
	4.924.700.837	3.235.789.572	1.688.911.265
<i>Costruzione nuovi laboratori (e manutenzione straordinaria) (*)</i> . . . . .	619.981.591	467.606.630	152.374.961
<i>Grandi programmi tecnologici (**)</i> . . . . .	25.838.939.502	15.217.248.827	10.621.690.675
<i>Ricerca applicata</i> . . . . .	2.349.260.676	2.050.891.898	298.368.778
	28.188.200.178	17.268.140.725	10.920.059.453
<i>Ricerca di fisica nucleare</i> . . . . .	3.740.779.261	3.201.970.661	538.808.600
<i>Grandi programmi di fisica nucleare (Adone-Leale)</i>	1.098.236.645	871.439.211	226.797.434
<i>Contributi INFN</i> . . . . .	3.910.000.000	3.845.533.899	64.466.101
<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i> . . . . .	2.616.421.595	2.305.294.644	311.126.951
<i>Contributi Enti nazionali e internazionali</i> . . . .	774.700.000	612.053.791	162.646.209
<i>Diffusione delle conoscenze scientifico-tecniche e preparazione del personale</i> . . . . .	462.000.000	359.938.115	102.061.885
<i>Controllo di sicurezza e di protezione sanitaria</i> . .	780.500.000	700.866.123	79.633.877
<i>Fondo di riserva</i> . . . . .	479.153.486	»	479.153.486
	55.320.753.486	40.097.873.719	15.222.879.767

Nelle spese si è quindi avuto, rispetto alla previsione di lire 55.320.753.486 un minore impegno di lire 15.222.879.767 (di cui sul Cap. V « Fondo di riserva » lire 4.249.153.486.

Facendo riferimento al prospetto relativo all'analisi funzionale della spesa, che è il più indicato ai fini dell'esame dell'andamento delle attività dell'Ente, si rileva che a comporre detta minore spesa concorrono le seguenti voci:

- per lire 496.839.545 la voce « Direzione e Servizi ». La minore spesa si è verificata principalmente per il Centro Sede in quanto per il rinvio della ristrutturazione organizzativa dell'Ente è stata prolungata nel tempo, senza ulteriore onere, la II fase del contratto di

(\*) Per quanto concerne invece le costruzioni relative ai grandi impianti di ricerca esse sono comprese nei relativi programmi.

(\*\*) Di cui per il Programma CIRENE lire 4.000.000.000 nel Fondo di Riserva.

consulenza con la CSI e non si è quindi proceduto alla stipula del contratto per la III fase (attuazione del sistema informativo direzionale); è stata altresì prolungata la prima fase del contratto di consulenza con la « New Management » per i problemi del mansionario per ragioni inerenti all'andamento del lavoro, con conseguente rinvio ai primi mesi del 1970 della stipula del contratto per la seconda fase;

– per lire 1.688.911.265: le attività dei Servizi Comuni di Ricerca dovute principalmente: alla mancata costruzione, per ritardo nell'appalto, delle Celle Calde del CSN della Casaccia (lire 1.298.288.865), alla mancata installazione del nuovo ponte radio per il collegamento intercentro dei mezzi di calcolo (lire 90 milioni), rinviato al 1970 e alla minore spesa per la gestione dei mezzi di calcolo del Centro di Bologna (118 milioni);

– per lire 10.621.690.675: le attività relative ai Grandi Programmi Tecnologici di cui in particolare: lire 4.989.671.727 il Programma Reattori ad acqua pesante (CIRENE): tale minore spesa è dovuta essenzialmente al ritardo, rispetto ai tempi previsti, nell'inizio della costruzione del reattore prototipo CIRENE; – lire 3.954.169.596 il Programma Reattori Veloci: a tale riguardo vi è da rilevare lo slittamento al 1970 dell'impegno finanziario relativo alla prima rata del contratto per il PEC con la SNAM-Progetti e la Società Italiana Impianti essendo stato tale contratto firmato agli inizi del 1970; la non conclusione nei tempi previsti di alcuni contratti con l'industria e relativi alla prove in appoggio al PEC, alla reazione sodio-acqua, agli studi di fattibilità nel campo degli impianti a sodio e alla progettazione del mock-up per il canale centrale del PEC; il rinvio al 1970 di alcune opere relative alla sistemazione del sito del Brasimone; – lire 819.011.039 il Programma Propulsione Navale: la minore spesa è dovuta essenzialmente allo slittamento al 1970 della stipula del contratto con la FIAT per la esecuzione delle esperienze in appoggio al reattore navale, di cui alla convenzione con la MM con conseguente slittamento della quota di impegno di spesa; – lire 356.633.658 il Programma riciclo del combustibile – PCUT e lire 259.913.364 il Programma EUREX in relazione ad impegni non assunti e afferenti al programma di avviamento degli impianti ITREC ed EUREX, approvati a suo tempo dalla Commissione Direttiva, causa i tempi tecnici necessari per la assunzione degli impegni stessi;

– per lire 298.368.778: le attività di ricerca applicata: la minore spesa è dovuta essenzialmente al rinvio al 1970 dell'acquisto di un alimentatore da 4 MW e degli irraggiamenti in Siloè;

– per lire 538.808.600 la ricerca di fisica nucleare e principalmente le attività di « fisica dei plasmi » causa il ritardo con il quale è stato firmato il contratto con Euratom sulla fusione;

– per lire 226.797.434 le attività relative ai Grandi programmi di fisica nucleare; si è verificato un certo ritardo nell'espletamento delle gare di appalto soprattutto per quanto riguarda il magnete Esperienze ADONE e sala gamma monocromatici;

– per lire 311.126.951 le attività del « Settore Radiazioni »: la minore spesa è dovuta essenzialmente alla mancata installazione delle celle al piombo previste per il programma ESTER; al prolungamento fino al 1971 del contratto con l'Euratom per il deposito definitivo dei rifiuti radioattivi, fermo restando il plafond del contratto; al rinnovo del contratto con l'Euratom sulla contaminazione radioattiva del mare che ha consentito di recuperare l'anticipazione effettuata dal CNEN agli inizi dell'esercizio;

– per lire 152.374.961 le attività « Costruzione laboratori e manutenzione straordinarie »: a comporre la minore spesa concorre essenzialmente lo slittamento al 1970 della costruzione dell'edificio per la Chimica analitica del CSN Casaccia;

– per lire 162.646.209 voce « Contributi ad Enti nazionali ed internazionali », principalmente per la rinuncia, da parte degli Enti interessati, al contributo del Ministero del Tesoro in sostituzione delle mancate quote di partecipazione di Euratom per il 1968 ai contratti di ricerca scaduti il 31 dicembre 1967, avendo tali Enti già provveduto con altre fonti di finanziamento;

– per lire 102.061.885 la voce « Diffusione delle conoscenze scientifico-tecniche e preparazione del personale », la minore spesa è dovuta prevalentemente alla mancata utilizzazione dei fondi per borse di studio, corsi di specializzazione e per Congressi e Mostre.

La minore spesa effettiva di lire 15.222.879.767 della gestione di competenza diminuita delle minori entrate di lire 160.230.613 e tenuto conto delle sopravvenienze nei residui dei precedenti esercizi finanziari, pari a lire 656.972.879 porta ad un totale per l'avanzo contabile al 31 dicembre 1969 di lire 15.719.622.033 che, per quanto detto sopra, è in effetti essenzialmente costituito da residui di programma da riportare a nuovo per la prosecuzione dei programmi di attività.

In merito al titolo III « Contabilità speciali e partite di giro » si è detto nella parte riassuntiva che esso ha avuto un movimento compensativo di lire 12.457.162.514 e la relativa analisi è riportata nel prospetto allegato al bilancio consuntivo.

Nella gestione dei residui attivi la consistenza iniziale di lire 4.093.452.098 diminuita per minori accertamenti di lire 2.093.913 è stata riscossa per lire 2.366.466.432 con un saldo rimasto da riscuotere di lire 1.724.891.753. Nei residui passivi la consistenza iniziale di lire 15.615.597.549 è stata diminuita di lire 659.066.792 per riaccertamenti e pagata per lire 9.376.759.343 con un saldo rimasto da pagare di lire 5.579.771.414 di cui lire 99.307.235 per residui passivi relativi ad esercizi precedenti al 1° gennaio 1965 (lire 62.038.628 per pratiche in contestazione giudiziaria e lire 37.268.607 per partite che si potranno sistemare nell'esercizio 1970).

Per quanto riguarda lo stato patrimoniale, come per i precedenti esercizi, è stata riportata in calce la situazione dei beni in proprietà con l'Euratom.

## PARTE PROGRAMMATICA

### RELAZIONE SULLE ATTIVITÀ SVOLTE DAL CNEN NEL CORSO DEL 1969

#### ATTIVITÀ DI RICERCA E SVILUPPO

##### 1. SVILUPPO REATTORI.

*Reattori ad acqua pesante:* le attività svolte nel 1969 hanno riguardato le seguenti linee principali di sviluppo:

- 1) Progettazione e costruzione del reattore prototipo CIRENE di Latina da 40 MWe;
- 2) Ricerca e sviluppo in appoggio alla progettazione del reattore CIRENE;
- 3) Sviluppo dell'elemento di combustibile CIRENE;
- 4) Studi relativi allo sviluppo della filiera CIRENE.

Per quanto riguarda le attività di cui al punto 1) agli inizi del 1970 è stato presentato il rapporto preliminare di sicurezza. Le discussioni tecniche su alcuni punti chiave della sicurezza proseguiranno ancora per qualche tempo, per cui non si può prevedere con precisione quando potrà essere ottenuto il nulla osta per la costruzione. Il sito prescelto è stato considerato soddisfacente ai fini della sicurezza, inoltre è stato assegnato un primo appalto per conoscere in maggior dettaglio le caratteristiche geologiche del terreno e per fissare l'esatta ubicazione del reattore.

Il lavoro di progettazione è proseguito in tutti i settori, con maggiore o minore impegno a seconda delle priorità e delle forze disponibili, sia in relazione agli studi di sicurezza sia per la definizione del progetto costruttivo.

L'assieme reattore che si trova sul cammino critico della realizzazione del prototipo, ha dovuto tuttavia registrare un certo ritardo, imputabile in parte ad alcune modifiche che si è ritenuto necessario apportare ed in parte anche alla necessità di definire - in accordo con il costruttore designato - una tecnologia costruttiva adeguata per le piastre che fungono da supporto e da schermo neutronico. Per l'assieme reattore si prevede comunque l'emissione delle prime specifiche funzionali entro i primi mesi del 1970.

L'aggiornamento del programma cronologico ha messo in evidenza un notevole allungamento del tempo previsto per la realizzazione del prototipo.

Le cause possono essere così riassunte:

- una errata valutazione dei tempi necessari sia per l'approvazione del Rapporto Preliminare di Sicurezza sia per l'approvazione dei progetti esecutivi dei componenti di particolare rilevanza agli effetti della sicurezza;

- un prevedibile aggravarsi delle procedure di supervisione e controllo di tutti i componenti dell'impianto in tutte le fasi della realizzazione.

Allo stato attuale si può prevedere l'inizio del caricamento del combustibile nella prima metà del 1974 supponendo di ottenere il nulla osta alla costruzione entro il mese di giugno 1970.

La progettazione neutronica e termoidraulica è proseguita, da parte del CISE presso la propria sede, ed ha portato alla definizione di alcune configurazioni di nocciolo, fra loro vicine, entro cui verranno ristretti gli studi successivi.

Lo stato attuale di definizione del nocciolo è da considerarsi nelle sue linee generali sufficientemente avanzato in relazione alle necessità della progettazione costruttiva.

Il progetto meccanico del reattore è stato definito nelle sue linee essenziali, tenendo anche conto dei problemi di sicurezza.

Un notevole grado di avanzamento è stato registrato, nelle sue linee generali, dal progetto del complesso canale di potenza-tappo di chiusura macchina di carico e scarico, che è stato definito in modo coerente con i concetti di base del prototipo CIRENE e con la configurazione adottata per l'elemento di combustibile nella versione più semplice.

La configurazione dell'elemento di combustibile è stata fissata nella sua versione più semplice, praticamente coincidente con quella canadese più provata.

Il progetto di dettaglio ed il progetto costruttivo dell'elemento di combustibile sono svolti in modo autonomo presso i Laboratori del CNEN, che stanno anche mettendo a punto la tecnologia di fabbricazione. Al momento attuale non tutte le incertezze, riguardanti in particolare la tecnologia di fabbricazione, possono considerarsi superate.

La progettazione di altri importanti componenti del reattore è pure progredita nel corso del 1969. In particolare il disegno delle « barre liquide » è stato sostanzialmente rielaborato. Il disegno delle « barre bifasi » di controllo è stato definito ed è iniziata la costruzione di alcuni esemplari che saranno sottoposti a prove anche di natura meccanica.

Le attività di progetto riguardanti le altre parti all'infuori del reattore sono state in buona parte concentrate sui problemi di sicurezza. Durante il 1969 si è comunque registrato un avanzamento anche nelle attività riguardanti la preparazione delle specifiche di vari sistemi e componenti, per cui si sono avuti numerosi contatti con i possibili fornitori.

Per quanto concerne la strumentazione, si è proceduto ad un'ampia ricerca sui tipi di strumentazione nucleare disponibili sul mercato, specialmente per quanto riguarda le prestazioni ottenibili da componenti in « nocciolo ».

Inoltre sono proseguiti gli studi relativi alle procedure operative. Per alcuni componenti della parte più convenzionale dell'impianto, lo stato del progetto è più avanzato. Sono già stati effettuati, infatti, gli ordini riguardanti l'alternatore, la turbina ed il condensatore.

Per quanto riguarda le attività di progettazione svolte dal CNEN esse hanno compreso la progettazione del sistema di ricambio del combustibile, lo sviluppo di un simulatore globale dell'impianto e delle parti essenziali della strumentazione di controllo e sicurezza, lo sviluppo di modelli ibridi e l'allestimento della linea di fabbricazione del combustibile per la prima carica del reattore.

È stato ultimato un primo progetto di macchina di carico e scarico adatta per ricambio a reattore spento e depressurizzato e si è passati a progettare una seconda versione di macchina adatta per il ricambio a reattore in pressione.

È iniziato il lavoro di revisione e aggiornamento del simulatore, mettendo a punto lo schema analogico del modello del nocciolo ed eseguendo alcune prove. Per quanto attiene la linea di fabbricazione è stato eseguito il progetto dettagliato di installazione da eseguire nel 1970 delle apparecchiature componenti la linea.

Per quanto riguarda la ricerca in appoggio al reattore prototipo, di cui al punto 2), le attività svolte presso i Laboratori del CNEN e del CISE si sono articolate nelle aree seguenti: termoidraulica, meccanica, neutronica, dinamica, sicurezza, materiali e chimica dell'acqua.

Relativamente alla termoidraulica, nel 1969, è stato montato sull'impianto IETI-3 l'elemento a piena scala IT-36 che simula il canale di potenza del prototipo, nel mese di dicembre sono quindi iniziate le misure di flusso termico critico. In appoggio agli studi su centrali CIRENE di grosse dimensioni sono state programmate esperienze su canali lunghi ed è stata iniziata la costruzione della sezione di prova IT-42. Sono proseguite le misure sistematiche di densità del refrigerante sia in condizioni adiabatiche che in presenza di flusso termico su elementi anulari e gli studi sulle cadute di pressione sull'elemento a piena scala.

Per quanto riguarda l'area meccanica, l'attività ha avuto come obiettivo principale lo sviluppo del canale di potenza. In questo ambito è proseguito il programma di caratterizzazione dei tubi in zircaloy e di messa a punto dei processi di fabbricazione dei giunti zircaloy-acciaio e sono iniziate le prove di montaggio del canale. Sono stati ulteriormente sviluppati i giunti coestrusi per la barra bifase e si sono impostate le esperienze in appoggio al progetto del sistema di ricambio del combustibile.

Nel campo della neutronica sono proseguite, nel reattore RB-1, le misure di  $K_{\infty}$  e di parametri dettagliati di cella - con reticoli ad U Naturale - utilizzate per la verifica del progetto neutronico del nocciolo. Si è inoltre proceduto al montaggio del reattore RB-3, iniziato ai primi di giugno e completato a fine anno.

Sono iniziate esperienze per la verifica dell'efficacia degli schemi del reattore.

Per quanto riguarda la dinamica e controllo è stato realizzato il circuito CIRCE che comprende due canali a piena scala, completandolo all'80 %, che consentirà l'esecuzione di prove a piena scala sulla dinamica del termovettore, necessarie per il progetto del sistema di controllo e per la scelta delle procedure operative più semplici ed opportune.

Per quanto concerne il sistema di regolazione del flusso neutronico sono state condotte prove fuori pila sulle barre bifasi ed è proseguito lo sviluppo del regolatore.

Sono continuate le attività relative alla strumentazione nucleare in nocciolo e fuori nocciolo.

Per quanto concerne l'indagine sui transitori delle principali grandezze termoidrauliche dell'impianto sono state effettuate in scala ridotta esperienze di svuotamento del canale di potenza ed esperienze di svuotamento del corpo cilindrico sull'impianto Betulla del CCR Euratom.

Si è inoltre proceduto all'approntamento di un complesso in scala 1/14 collegato con lo IETI-1 per prove di svuotamento e del complesso a piena scala CIRCE.

Riguardo ai sistemi di arresto rapido sono iniziate le esperienze sullo svuotamento della vasca dal moderatore ed è cominciato il montaggio del circuito, a piena scala, delle barre liquide.

Nel campo dei materiali e della chimica oltre al proseguimento delle attività di sviluppo di nuove leghe di zirconio sono iniziati gli studi relativi alla chimica del refrigerante e del moderatore.

Per quanto riguarda lo sviluppo dell'elemento di combustibile di cui al punto 3) obiettivo a medio termine delle attività è lo sviluppo del primo nocciolo del reattore prototipo: sono comprese le attività di progetto e valutazione svolte presso il CNEN ed attività di ricerca in appoggio, condotte a cura del CNEN e del CISE presso i propri laboratori o presso organizzazioni esterne.

I lavori hanno riguardato le seguenti aree:

- progettazione e valutazione delle varie sezioni di prova: in particolare è stata portata a termine la valutazione dell'irraggiamento di IFA-137 e quasi completata quella di IFA-139.

- caratterizzazione dei materiali impiegati per la fabbricazione degli elementi di combustibile (guaine, lamiere a griglie, pastiglie di  $UO_2$ ) e loro comportamento tecnologico.

- esperienze meccaniche fuori reattore comprendenti esperienze di collasso sulla barretta ed esperienze sul fascio aventi per oggetto lo studio del comportamento di fasci e tubo di forza nei riguardi della « fretting corrosion ». È da rilevare in particolare il completamento ed il primo collaudo del circuito ADI.

- esperienze in reattore: sono stati eseguiti i seguenti irraggiamenti: barrette nei reattori HBWR di Halden ed Avogadro di Saluggia (circuito REBO); fascia a scala ridotta nel reattore HBWR; fasci a piena scala nel reattore di Agesta di Stoccolma e nel reattore ESSOR (circuito CART).

- fabbricazione sezioni di prova: tutte le sezioni di prova per i programmi sperimentali di irraggiamento sono state fabbricate dal Laboratorio Fabbricazione e Controllo Elementi di Combustibile del Centro CNEN di Saluggia.

Per quanto riguarda gli studi di riferimento di cui al punto 4) sono stati completati gli studi di ottimizzazione per un impianto da 500 MWe sulla base dei risultati di tali studi è stata iniziata la progettazione del circuito primario di un impianto CIRENE da 500 MWe.

È proseguito il lavoro di modifiche e miglioramenti di codici già esistenti ed è stato sviluppato nell'ambito degli studi di dinamica un programma di controllo.

**PROGRAMMA REATTORI VELOCI.** - Nel corso del 1969 è proseguita l'attività del Programma Reattori Veloci articolata nelle seguenti linee di sviluppo: reattore prova elementi di combustibile (PEC), sviluppo elemento di combustibile (SEC), sviluppo impianti a sodio (SIN) sviluppo impianti di riferimento (SIR).

*Reattore prova elementi di combustibile (PEC)* è proseguito il lavoro, nel 1969, di progettazione dell'impianto che partendo dal progetto di massima è inteso a produrre un progetto completo dell'impianto, in cui tutte le scelte tecniche siano completate e ne sia dimostrata la fattibilità e la congruenza.

È continuata la gestione dei contratti di progettazione e di esecuzione di prove sperimentali presso Ditte ed Enti specializzati quali l'APDA, Stein & Roubaix, English Electric, Hispano Suiza, etc.; Nel mese di agosto è stato completato inoltre il rapporto preliminare di sicurezza che è stato inoltrato alle Autorità competenti in settembre.

Sono infine stati stesi uno schema di programmazione reticolare per la progettazione e costruzione dell'impianto nonché le specifiche funzionali dell'impianto. Per ultimo si ricordano le opere eseguite sul sito Brasimone: impianto acqua potabile ed impianto acqua industriale, rete di distribuzione energia elettrica 15 KV, edificio per prove idrauliche su elementi di combustibile PEC.

Agli inizi del 1970 è stato firmato il contratto con la SNAM-Progetti del Gruppo ENI e la Società Italiana Impianti del Gruppo IRI, contratto che affida a tali Società opportunamente consorziate la realizzazione del reattore PEC.

*Sviluppo elemento di combustibile.* È stato ultimato il progetto di massima dell'elemento di combustibile del PEC ed ha avuto inizio il progetto preliminare. Per quanto riguarda le esperienze fuori pila è stato definito il programma di esperienze in appoggio al progetto preliminare del PEC che consistono in esperienze idrauliche, di comportamento strutturale e termoidrauliche. Sono quindi stati collaudati i due circuiti idraulici installati al Brasimone e sono state definite a grandi linee le caratteristiche richieste per i circuiti a sodio necessari per la esecuzione completa delle esperienze di comportamento strutturale.

Relativamente alle esperienze di ingegneria e tecnologia in laboratorio, è stato definito il programma di esperienze in appoggio al progetto preliminare del PEC; queste consistono in: prove di fabbricazione, prove di comportamento meccanico, prove di stabilità dimensionale a caldo, prove di corrosione in sodio e prove di interazione fra i vari componenti; ha avuto anche inizio la fabbricazione di sezioni di prova per le esperienze in circuiti idraulici.

È stata infine effettuata al CSN-Casaccia la preparazione dei campioni e la messa a punto del circuito per l'effettuazione di alcune esperienze di corrosione in sodio e sono proseguite alcune prove sui dispositivi di scarico per l'elemento di combustibile relative a PCC e PCD.

Le esperienze in pila per il PEC hanno riguardato i seguenti irraggiamenti:

- Irraggiamento DFR-3 (Donrey Fast Reactor) - è stata completata presso il CSN Casaccia la fabbricazione delle barrette ed ha avuto inizio il 27 settembre l'irraggiamento; sono stati definiti gli esami di post-irraggiamento intermedi e finali.

- Irraggiamenti DFR-4, DFR-5, DFR-6, Rapsodie, Fermi 2: è stato fatto il progetto. Le esperienze in pila per il prototipo di riferimento hanno riguardato i seguenti irraggiamenti:

- Irraggiamento in reattori veloci: DFR-1 - l'irraggiamento ha avuto termine il 31 luglio; è stato raggiunto un burn-up di circa 30.000 MWd/ton. met.; gli esami di post-irraggiamento sono in fase avanzata; DFR-2 - l'irraggiamento ha avuto inizio il 3 febbraio. Non è stata svolta alcuna attività per il FERMI 1, mentre è stato eseguito il progetto relativo al FERMI 1 bis;

- Irraggiamento in reattori termici: Avogadro - sono stati terminati gli irraggiamenti. Il programma svolto nel 1969 ha riguardato: VENCA 2, VENCA 3, GIANO 2, GIANO 3, GIANO 4 e VENCA G2.

Sono in corso presso il CSN Casaccia gli esami post-irraggiamento delle barrette VENCA 1. Sono inoltre in corso la discussione di un contratto con Euratom-T.U. per il post-irraggiamento delle capsule GIANO 2-3-4 e VENCA 3, la definizione di un contratto con C. N. - UKAEA per il post-irraggiamento delle capsule VENCA 2, VENCA G2, VENCA 5, VENCA 6, VENCA 7, VENCA 8 ed infine, presso l'UKAEA, gli esami di post-irraggiamento delle barrette GIANO 1. Siloè - è stato definito il programma di irraggiamento in flusso termico; è iniziato il progetto dei singoli irraggiamenti ed è stato effettuato il progetto della barretta da irraggiare in flusso epitermico.

*Sviluppo Impianti a Sodio.* Durante il 1969 è proseguita la progettazione del reattore di riferimento ed il prototipo dimostrativo per i quali sono stati rielaborati gli studi di lay-out dei vari circuiti, in particolare del circuito terziario.

Nel campo degli studi sugli scambiatori di calore per i suddetti impianti sono stati predisposti tre contratti di fattibilità e valutazione costi con l'industria nazionale ed è stato elaborato il progetto preliminare di una sezione di prova per circuito da 1 MW ed il progetto concettuale di uno scambiatore per circuito da 8 MW.

Nel campo degli impianti sperimentali a sodio è stata condotta la gara di appalto e quindi predisposto il relativo contratto per l'aggiudicazione del nuovo impianto per la reazione sodio-acqua mentre sono continuate le prove sull'impianto esistente.

Nel 1969 è inoltre proseguita la realizzazione del circuito CSA-1 (1 MW) presso la Hall tecnologica di Casaccia ed è stata quasi ultimata la costruzione dell'impianto. Sono infine state elaborate le specifiche preliminari del circuito CSA-2 (8 MW).

Relativamente alla attività di ricerca ed esperienze in appoggio sono stati espletati due contratti con l'Università di Bologna per un'indagine estensimetrica e fotoelastica di particolari costruttivi di scambiatori di calore, ed è stato stipulato un contratto con la Ditta MSA per uno studio sui materiali strutturali.

È infine continuato lo sviluppo delle tecniche di progettazione e sono stati messi a punto modelli per la dinamica dei componenti i circuiti a sodio utilizzando l'IBM 7094.

*Sviluppo impianti di riferimento.* Sono proseguiti gli studi sul reattore di riferimento che hanno riguardato principalmente il nocciolo, la sicurezza e l'impianto relativamente al blocco pila ed al circuito primario. Gli studi di progettazione sul core hanno permesso di individuare una configurazione per il nocciolo del reattore da 3100 MWt.

Sulla linea delle valutazioni tecnico-economiche e degli studi di strategia sono stati messi a punto alcuni metodi di calcolo tra cui il codice SURF-1 per le strategie complesse a più tipi di reattore.

PROPULSIONE NAVALE NUCLEARE. - Le attività svolte nell'ambito del Programma Navale durante il 1969 sono state dirette essenzialmente allo svolgimento ed alla promozione di compiti secondo le modalità ed in relazione agli impegni previsti dalla convenzione stipulata nel dicembre 1966 tra il CNEN e la Marina Militare.

Le attività si sono sviluppate secondo due linee principali: impianti, ricerca e sviluppo.

Gli impianti che sono attualmente in fase di progettazione sono la Nave a propulsione nucleare « Enrico Fermi » e la Stazione di Servizio per la nave con attrezzature per il ricambio del combustibile.

Per quanto riguarda la nave, il progetto per la parte scafo e allestimento è stato aggiornato durante il 1969; dovrebbe seguire a cura della Marina Militare, la scelta dell'industria cantieristica per la realizzazione. Per la parte convenzionale invece dell'apparato motore, gruppo turbo-riduttore e relativi ausiliari sono già pervenute parecchie offerte da parte dei possibili fornitori: Tosi, Italcantieri e Cantieri del Tirreno.

Per la parte nucleare dell'apparato motore, impianto nucleare, le trattative per la stipula del contratto MM e CNEN da una parte e FIAT dall'altra, in qualità di contraente principale sono giunte ad una fase avanzata.

Nel 1968 sono inoltre stati condotti studi e ricerche in appoggio alla progettazione dell'impianto nucleare. In particolare a cura del Programma Navale del CNEN sono stati ultimati i lavori per l'analisi fotoelastica del modello del vessel e l'analisi dinamica del modello del vessel e parti associate, mentre sono in corso lavori sui metodi di calcolo per l'analisi strutturale.

Per quanto riguarda la Stazione di Servizio è iniziata la progettazione di massima da parte del Servizio SPECIS del CNEN e sono state condotte a cura della Marina Militare indagini sul suolo e sulle acque nella zona che probabilmente sarà prescelta per ospitare le attrezzature.

La « Ricerca e Sviluppo » in appoggio alla progettazione e realizzazione del primo core ha compreso le seguenti attività: esperimento critico (fine dei lavori di modifica del ROSPO ed inizio della fase esperienze); circuito prova integrale (inizio costruzione); irraggiamenti (IFA 179, carburo di boro, emettitori beta e veleni bruciabili).

Durante il 1969 infine a cura del Programma Navale del CNEN sono iniziate alcune attività di ricerca per il secondo core navale.

**PROGRAMMA ROVI.** — Durante il 1969 questo programma ha compiuto concreti progressi, confermando il ruolo sempre più essenziale che il dissalamento delle acque marine, ed in particolare quello ottenuto con vapore di origine nucleare, potrà svolgere nei prossimi anni.

Nel 1969, proseguendo l'attività iniziata nel 1968, il Consorzio ROVI, tramite il Comitato Tecnico, costituito da rappresentanti delle Società consorziate (Breda, FIAT, Montedison, SNAM Progetti, SNIA-B.P.D., Progettazioni Meccaniche Nucleari, So.RIN) e del Servizio PRO del CNEN ha portato a termine l'indagine tecnico-economica sul progetto di riferimento ROVI inteso ad accertare l'entità del finanziamento occorrente per la realizzazione del primo impianto dimostrativo.

Questo lavoro ha permesso di acquisire 53 preventivi dettagliati che coprono al 100 % la progettazione esecutiva, la costruzione, il collaudo e la marcia semindustriale dell'impianto.

Il Servizio PRO ha esaminato ed armonizzato i risultati di questa indagine, il Comitato Tecnico ha quindi riesaminato il tutto ed ha determinato l'ammontare economico per la realizzazione del prototipo dimostrativo giungendo alla determinazione del costo base del m<sup>3</sup> di acqua dolce prodotta dall'impianto ROVI standard.

Questi dati sono infine stati sottoposti al Consiglio di Amministrazione del Consorzio ROVI che li ha fatti propri.

I risultati dell'indagine sono stati poi, tramite una sistematica azione di promozione, portati a conoscenza di tutti i possibili interessati: Enti pubblici, autorità locali, grosse concentrazioni industriali private.

In appoggio al programma ROVI sono stati inoltre condotti studi sui dati di fabbisogno idrico e sono state individuate le zone ove l'installazione di impianti ROVI appare già oggi attuale.

Parallelamente a questi studi è continuato l'aggiornamento del progetto in particolare per quanto riguarda il ciclo del combustibile, gli ausiliari dell'organico ed il dissalatore.

## 2. CICLO DEL COMBUSTIBILE.

PROGRAMMA PLUTONIO. - L'esercizio del laboratorio durante il 1969 è stato caratterizzato da una parte dal progressivo estendersi delle quantità di plutonio in lavorazione e dall'altra parte dalla preparazione e fabbricazione di numerosi campioni per le prove di irraggiamento sia per il Programma Plutonio stesso, che per il Programma Reattori Veloci e la Ricerca di Base.

La gestione del laboratorio è stata condotta con appena i due terzi del personale previsto a suo tempo per il laboratorio stesso, 34 persone in totale anziché 55, per cui si rende necessario quanto prima completare l'organico per la gestione del Laboratorio stesso.

Terminati i collaudi, che hanno permesso l'esercizio come laboratorio, sono state continuate le pratiche relative alla autorizzazione come impianto per l'inizio delle « prove nucleari » previsto per il 1970.

In armonia con le deliberazioni della Commissione Direttiva e secondo il contratto CNEN-ENI operante sin dal 1966 per lo sviluppo in comune della tecnologia di fabbricazione di microsferi di ossidi misti uranio-plutonio, è stata iniziata la installazione di un impianto pilota per operazioni in continuo ed è stato costituito, nell'organico del laboratorio, un gruppo « Agip-Nucleare » costituito da personale distaccato dall'ENI per studiare tutte le possibilità di sviluppo, quali pastigliatura da microsferi, carburi, nitruri, etc.

È stata iniziata l'attività relativa all'installazione di una apparecchiatura per il « sodium bonding » di interesse del Programma Reattori Veloci.

È stata inoltre iniziata la progettazione dettagliata con il relativo avvio delle pratiche afferenti la sicurezza, per l'integrazione del Laboratorio Plutonio con attrezzature adeguate alle future esigenze, in relazione sia alla fabbricazione di prototipi a piena scala sia combustibili più avanzati ed in quantità rilevanti.

Infine, in relazione a futuri sviluppi industriali, è stato fatto un completo lavoro di valutazione economica, sia per pastiglie che per microsferi, sulla base di impianti dimensionali per una capacità di 30 Kg/giorno, in modo che sulla base dei dati di esercizio del Laboratorio Plutonio e dei risultati della valutazione stessa, possa essere eseguita tra qualche tempo una valutazione analoga per capacità più elevate e di più diretto interesse industriale.

Per quanto attiene le prove di irraggiamento, sono continuate le attività in corso volte a qualificare per impiego in reattore il combustibile uranio-plutonio eseguendo prove di breve durata sia in geometria termica che veloce, nonché prove di lunga durata in geometria termica culminante nell'irraggiamento di un prototipo  $4 \times 4$  lungo 3 mt nel reattore svedese di Agesta e nella progettazione e preparazione di un prototipo di elemento di combustibile a piena scala di cui è previsto l'irraggiamento nel reattore bollente tedesco di Kahl nel 1970.

Sono state pure continuate le prove fuori pila in appoggio alle esperienze suddette sia presso il OSN-Casaccia che i centri svedese di Studsvik e tedesco di Grosswelzein.

È stato effettuato un notevole lavoro di progettazione e preparazione in relazione alla possibilità di eseguire delle prove di irraggiamento nel reattore pressurizzato americano di Saxton nel 1970.

Un notevole sforzo è stato fatto per proseguire nel 1969 l'attività già in corso relativa alla progettazione ed allo sviluppo di elementi di combustibile per reattori ad acqua leggera, sviluppando adeguati codici di calcolo, particolarmente per la progettazione termo-idraulica e meccanica.

PROGRAMMA EUREX. - Il ritardo circa la messa in funzione dell'impianto EUREX è stato oggetto di esame della Commissione Direttiva nella riunione del 14 novembre 1969. La Commissione Direttiva nella predetta riunione ha autorizzato un insieme di azioni al fine di consentire la messa in funzione dell'impianto entro il 31 agosto 1970. Allo stato attuale le prove procedono regolarmente e con pieno successo.

Durante il 1969 sono proseguiti i lavori di progettazione e costruzione dell'impianto in relazione alle modifiche da apportare in base alle prove eseguite. Inoltre sono state progettate e costruite le attrezzature varie per l'equipaggiamento della cella di taglio e le attrezzature

ed i contenitori necessari per il ricevimento e l'immagazzinamento di 4 tonnellate di combustibile magnox provenienti dal reattore di Latina. Infine sono state eseguite altre opere di completamento di particolare rilievo ai fini della sicurezza dell'impianto.

Relativamente all'esercizio industriale dell'EUREX l'esercizio del bacino di deposito degli elementi combustibile, che è attualmente la sola parte dell'impianto in funzione, è continuato con regolarità, senza dare adito ad alcun problema particolare. Allo stato attuale sono immagazzinati nel bacino circa 630 elementi di cui circa 330 della Centrale ENEL di Latina.

Nel febbraio 1969 sono state iniziate le prove a freddo dell'impianto, che hanno subito una interruzione a causa delle agitazioni del personale. Tali prove sono riprese con esito soddisfacente nella seconda metà del 1969. È inoltre proseguito il collaudo dei metodi e delle attrezzature analitiche dell'impianto.

Sono inoltre continuate, durante il 1969, le prove di laboratorio ed in scala pilota per l'entrata in esercizio dell'impianto. Durante il primo quadrimestre 1969 sono state eseguite dissoluzioni su pastiglie di  $UO_2$  al 90 % di densità con varie concentrazioni e portate di  $HNO_3$  d'attacco, durante l'ultimo quadrimestre invece sono state eseguite alcune dissoluzioni per gli elementi MTR al 20 % di U-235 con solo alluminio, è stato poi riattrezzato il dissolutore pilota per la dissoluzione di U metallico e  $UO_2$ . Sono inoltre state effettuate prove per verificare il comportamento idraulico delle batterie in relazione alle modifiche introdotte nello schema TCA. Per quanto riguarda invece lo schema al TBP sono continuate le prove iniziate nel 1968: nessuna di queste prove è stata del tutto soddisfacente ma ha consentito di individuare le modifiche da apportare all'impianto; ulteriori prove sono comunque programmate per il 1970. Sono inoltre state eseguite due prove di estrazione simulando il primo ciclo di estrazione per elementi MTR arricchiti al 20 %, sulla base delle quali si stanno studiando le modifiche da apportare allo schema. È stata infine eseguita, con esito soddisfacente, una prova per la verifica del comportamento del plutonio alla ripartizione nello schema chimico del secondo ciclo di estrazione per uranio a basso arricchimento.

PROGRAMMA PCUT. - Il ritardo circa la messa in funzione dell'impianto ITREC è stato oggetto di esame da parte della Commissione Direttiva nella sua riunione del 24 ottobre 1969. La Commissione Direttiva ha autorizzato nella predetta riunione un programma « rush » al fine di consentire la messa in funzione dell'impianto entro la fine del 1970.

Le cause del ritardo sono principalmente dovute al fatto che le prove funzionali dell'impianto chimico avevano messo in evidenza la necessità di eseguire ulteriori prove e modifiche nell'impianto chimico su rastrelliere prima di immettere torio e uranio naturale nell'impianto stesso ed al fatto che nella cella tiepida non era stata ancora completata la installazione di alcune macchine a causa del ritardo o della mancata consegna della stessa da parte dei fornitori.

Nel 1969 sono proseguite le prove funzionali sull'impianto chimico e la messa a punto delle macchine della cella tiepida, sono inoltre state completate in parte alcune modifiche dell'impianto ed è stato messo a punto l'impianto dello waste liquido.

Relativamente all'area ricevimento materiali, la piscina di immagazzinamento e l'impianto di smaltimento del combustibile, sono state effettuate le relative prove nucleari.

Nei primi mesi del 1969 è stato emesso un contratto con la Ditta NORATOM, che aveva già effettuato il relativo progetto meccanico, per la fabbricazione e fornitura delle componenti strutturali dei 45 elementi combustibili ad ossido misto di U e Th per la IV carica del reattore di Halden. Sono state inoltre concluse le trattative per la stesura di un contratto CNEN-IFA per l'irraggiamento nel reattore di Halden di 45 elementi combustibili rifabbricati nell'ITREC.

Il lavoro di assistenza richiesto per l'avviamento dell'impianto ITREC è regolarmente proseguito da parte del Laboratorio di Chimica Industriale della Casaccia e del Laboratorio di Saluggia con attività di consulenza, di collaudo di materiali forniti da ditte esterne e di preparazione di componenti strutturali dei 45 elementi di combustibile da rifabbricare nell'ITREC.

Sono inoltre state effettuate prove di estrazione con materiale tracciato in scala mini-mixer-settler presso il Laboratorio del CAMEN, non sono invece stati effettuati i previsti esami post-irraggiamento sul combustibile di Elk River a causa del mancato trasporto dello stesso dalla Trisaia al CSN della Casaccia.

Per quanto riguarda l'attività di ricerca e sviluppo relativa al pretrattamento del combustibile HTGR sono state effettuate le seguenti esperienze, in previsione di un adattamento dell'ITREC alla lavorazione di detti combustibili: prove di disintegrazione elettrolitica sulla grafite irraggiata e non; prova di dissoluzione di ceneri derivanti dalla combustione in forno a letto fluido di combustibile tipo Peach Botton; costruzione di una cella prototipo di disintegrazione elettrolitica per combustibili di tipo AVR. Nell'ottobre 1969 è stato commissionato al Servizio SPECIS il progetto dettagliato dell'impianto pilota per il pretrattamento del combustibile HTGR.

Per quanto riguarda l'attività relativa all'applicazione del ciclo del torio nei reattori ad acqua pesante, è iniziata nel dicembre 1969 la fabbricazione degli elementi di combustibile per le esperienze di fisica neutronica da eseguire nel reattore ECO di Ispra, mentre è proseguita la collaborazione con Euratom per la progettazione esecutiva di queste esperienze. È anche proseguito l'irraggiamento in Halden di 7 elementi centrali e di alcune sezioni di prova allo scopo di verificare il comportamento degli ossidi misti U e Th. L'unica sezione di prova non realizzata è stata la IFA 129 a causa di difficoltà presentatesi nella fabbricazione degli estrusi.

**ATTIVITÀ GEOMINERARIE.** - Le attività nel campo delle ricerche geominerarie sono svolte dal Laboratorio Geominerario della Casaccia e dal Gruppo Attività Minerarie situato a Clusone.

Il Laboratorio Geominerario è stato impegnato nel 1969 nelle seguenti attività:

- prospezioni geominerarie e studi geologici regionali: le attività di prospezione per uranio nelle Alpi Orobie e l'attività di prospezione geochimica di dettaglio della zona di Rio Emma in Val Pusteria sono state ridotte causa il progressivo esaurimento delle aree riconosciute come favorevoli dal punto di vista uranifero; per questo, al fine di elaborare nuovi « criteri guida » sono stati intrapresi uno studio geologico preliminare di alcuni bacini terziari della Sardegna occidentale ed uno studio geologico preliminare di alcuni bacini sedimentari mesozoici e terziari delle Alpi nonché uno studio mineralogico e sedimentologico della piattaforma costiera di Pizzo Calabro;

- studi di valutazione mineraria anche a sostegno e guida dei lavori minerari: notevole impegno, specie per la ricerca geologico-geochimica e per l'assistenza analitica ha rappresentato il proseguimento dello studio delle complesse mineralizzazioni uranifere e torifere del Lazio Settentrionale.

Di notevole interesse scientifico e pratico il ritrovamento di piombo di Nalles (Alto Adige) che è stato seguito dalla impostazione di appositi studi minerogenetici;

- ricerche metodologiche e studi di base: queste ricerche si sono articolate su tre direttrici: studio dei processi geochimici e la elaborazione di nuovi metodi analitici, automazione delle operazioni analitiche. È stata studiata la ripartizione dell'Uranio nelle saline, il dosaggio della sostanza organica e mercurio nei campioni delle prospezioni geochimiche. Particolare sviluppo è stato conferito agli studi sulla determinazione dell'uranio e del torio ed altri elementi con moderni metodi fisici;

- ricerche eseguite nel quadro dell'accordo di collaborazione ENI-CNEN: hanno implicato lo sviluppo di due linee di indagine in supporto alle azioni di ricerca uranifera condotte in Paesi terzi: studio delle mineralizzazioni uranio-torifere di Alio Ghelle (Somalia) e del Kenia nord-orientale; allestimento di Laboratori periferici (Somalia), previe elaborazioni metodologiche e con risoluzioni di problemi tecnico-organizzativi.

- Contratto Euratom CNEN 004/65/3 WASI: nel quadro di questo contratto le ricerche relative alla individuazione di una zona idonea per raccogliere in deposito superficiale gli effluenti radioattivi solidi ad alta attività sono state orientate nelle due zone di Piana di Orosei in Sardegna e di Pantanello (Rotondella - Lucania).

- Contratto CNEN-Ente Minerario Siciliano: sono continuate le prospezioni geochimiche di dettaglio per U—Zn—Pb—Cu della zona dei Monti Peloritani, la prospezione geochimica su alcune aree della Sicilia Occidentale; è continuato inoltre lo studio idrogeologico della Sicilia Occidentale.

- Contratto CNR—CNEN: sono state effettuate nella Regione Friuli—Venezia Giulia prospezioni geochimiche per Pb, Zn, Hg, Cu; uno studio mineralogico di sedimenti alluvionali; studi geologici, giacimentologici e di inquadramento delle anomalie.

- Contratto CNEN—Regione Trentino—Alto Adige: è stato eseguito il completamento della prospezione regionale e lo sviluppo delle anomalie mineralogico—alluvionali a Galena, Blenda, Pirite etc., nella Val Sarentina.

Nel corso del 1969 l'attività del Reparto Lavori Minerari, con sede a Clusone (Bergamo), si è concentrata principalmente sui due cantieri del Belviso (Sondrio) e Macchia Grande (Viterbo). Nel primo cantiere è stato ripreso il lavoro nelle zone milionitiche nelle quali l'anno passato è stata individuata la mineralizzazione uranifera. La mineralizzazione è stata seguita anche in profondità mediante una galleria e numerosi sondaggi. Le conoscenze acquisite, almeno nella fase superficiale dei lavori, hanno permesso di stabilire che ci si trova di fronte ad un giacimento assai disperso, sia come distribuzione spaziale, sia come tenori. I tenori medi dei sondaggi sono dell'ordine di 600 p.p.m. mentre i valori massimi raggiunti sono di circa 1.300 p.p.m. La scoperta di altre mineralizzazioni simili nel versante Nord delle Alpi Orobie, a modesta distanza da quelle del Belviso, fa pensare alla possibile presenza di un'area uranifera che potrebbe contenere corpi mineralizzati di dimensioni e tenori tali da essere economicamente coltivabili. Complessivamente nel Belviso si sono scavate gallerie per m. 11, effettuati sondaggi n. 7 per m. 333 ed aperte trincee per mc. 207.

L'attività mineraria nella zona di Macchia Grande è proseguita, senza interruzioni, fino al mese di novembre quando i lavori sono stati interrotti momentaneamente a causa delle condizioni meteorologiche. Le ricerche del 1969 hanno confermato l'interesse della zona ed aumentato la probabilità che la stessa possa fornire un cospicuo quantitativo di uranio estraibile ad un costo inferiore a 10 U.S. \$ per libbra di  $U_3O_8$ .

Lo scopo dei sondaggi, e cioè di aumentare spazialmente il campo di indagine, è stato raggiunto nel senso che si è incontrata la mineralizzazione in tutti i sondaggi tale che i limiti precedentemente supposti si sono fatte più consistenti. I lavori in galleria, invece, avevano lo scopo di accertare la forma e la distribuzione dei tenori in una singola lente. I tenori massimi raggiunti hanno talvolta superato il 2 ‰ ma i metri di galleria fatti non consentono ancora un giudizio quantitativo sulla lente in esame. Nella zona di Macchia Grande sono state aperte gallerie per m. 143, fatti sondaggi per m. 525 e scavate trincee per mc. 165.

In sede di revisione delle riserve italiane di uranio non è stata presa in considerazione la mineralizzazione del Belviso per mancanza di dati. Sono state invece dichiarate 10.000 tonnellate attribuibili all'Alto Lazio (Macchia Grande e Cimini) producibili ad un costo di 10-15 U.S. \$ per libbra di  $U_3O_8$ .

Nel 1969 il Reparto Preparazione dei Minerali ha iniziato le prove della messa a punto del processo di estrazione per clorurazione dei componenti di valore delle rocce ignimbriche e laviche del Lazio Nord—Occidentale, secondo i programmi impostati nel 1968.

Attraverso le esperienze fatte sono stati anche apportati perfezionamenti di dettaglio alle apparecchiature sperimentali, specialmente per quanto riguarda i terminali per il recupero dei cloruri volatilizzati. Le prove saranno riprese a temperature inferiori a quelle di fusione del minerale, con eventuale impiego di riducenti.

Sono state progettate e montate apparecchiature mobili per studi di lisciviazione per percolazione, anche in sito, di minerali poveri di uranio, che saranno utilizzate per prove sui grezzi della ricerca di Macchia grande.

ARRICCHIMENTO URANIO. - Il CNEN e le Industrie italiane, nel 1969, hanno condotto compiutamente, nel settore dell'arricchimento, numerose attività ispirate dal Gruppo Italiano Arricchimento Uranio (GIAU) che, come è noto, è costituito oltre che dal CNEN e dall'ENEL, dai rappresentanti delle maggiori industrie nazionali, del FIEN e della Confindustria.

I problemi più strettamente tecnici sono stati approntati dal Gruppo Tecnico Arricchimento Uranio (GTAU), appositamente costituito dal GIAU.

Per quanto riguarda le attività del CNEN veniva quindi avviata la progettazione e l'approvvigionamento delle principali attrezzature sperimentali.

In accordo con l'industria venivano individuati i principali dati tecnici relativi ai diversi componenti da sviluppare e, compatibilmente con le disponibilità finanziarie e con le priorità stabilite, veniva potenziata, presso le industrie medesime, l'attività di ricerca e sviluppo già avviata alla fine del 1968.

In particolare, le attività del CNEN nel settore dell'arricchimento sviluppate nel corso del 1969 hanno interessato essenzialmente: la Sede, il Centro della Casaccia, il Centro di Saluggia, le industrie.

*Attività CNEN.* L'attività, svolta a cura dell'Unità di Sede dell'Arricchimento Uranio, è consistita essenzialmente nel coordinamento di tutte le attività e nella esecuzione di studi teorici, nella elaborazione di progetti originali, nella collaborazione con l'industria sugli argomenti relativi all'arricchimento dell'uranio da questa trattati, nella collaborazione con i Centri del CNEN circa la predisposizione delle attrezzature sperimentali, e nel curare i contatti con Enti stranieri.

Con delibera del 22 novembre 1968 fu stabilito di potenziare il Laboratorio di Tecnologia dei Materiali del Centro della Casaccia, onde porlo in grado di effettuare studi e prove di corrosione in  $UF_6$ .

Primo obiettivo dell'attività del Laboratorio è l'effettuazione delle prove statiche di corrosione in  $UF_6$ . A tale scopo è stato studiato uno schema di impianto in grado di consentire sperimentazione fino a temperature dell' $UF_6$  dell'ordine dei  $250^\circ C$ . La realizzazione di tale impianto, affidata alla Società F.B.M. di Milano, è programmata per la fine di marzo 1970.

Parallelamente è stato studiato un circuito in grado di consentire prove di corrosione in corrente di esafluoruro su campioni di materiale diverso. È in corso di effettuazione l'approvvigionamento dei componenti costituenti tale circuito e si conta di poterlo far entrare in esercizio durante il mese di aprile 1970.

Anche per le prove in  $UF_6$  sui prototipi dei componenti sviluppati dalle industrie, si pone l'esigenza di predisporre locali appositamente attrezzati.

È sembrato quindi opportuno che tutte le attività sull' $UF_6$  siano esse relative a prove di corrosione, siano esse relative alle prove sui componenti, venissero concentrate in un unico edificio, ubicato nel Centro della Casaccia.

Sulla base di un'indagine effettuata sulle dimensioni dei componenti e sui tipi di prove che su essi dovranno essere condotte, nonché sulle necessità di servizi ausiliari, è stato possibile individuare le dimensioni dell'edificio e appaltare i lavori relativi che inizieranno entro il mese di febbraio 1970 e si concluderanno entro la fine dello stesso anno.

Nel novembre 1968 è stato costituito presso il Laboratorio Fabbricazione e Controllo Elementi di Combustibile di Saluggia il Gruppo Sperimentale Arricchimento Uranio con lo scopo di acquisire un'esperienza nella progettazione e l'esercizio di impianti di separazione isotopica.

Tale gruppo ha dato inizio alla sua attività con la progettazione e la realizzazione di un impianto pilota per la determinazione dell'efficienza di separazione di barriere porose.

L'impianto è stato realizzato per l'esercizio con miscele (isotopiche e non) di gas non corrosivi e prevede la più ampia flessibilità nelle condizioni di esercizio.

Tale impianto, completamente automatizzato e dotato dei più sensibili strumenti di misura e di analisi, permette di effettuare uno studio completo dei vari parametri che influen-

zano l'efficienza di separazione. Parallelamente è stato attrezzato un Laboratorio per misure chimico-fisiche in grado di effettuare una caratterizzazione preliminare delle barriere porose.

È in fase di allestimento un laboratorio di spettrometria di massa per l'analisi di miscele isotopiche (anche  $UF_6$ ) un campionamento in continuo dell'impianto.

*Attività presso l'industria.* A seguito di delibere della Commissione Direttiva del CNEN sono stati stipulati con le industrie, nel corso del 1969, 15 contratti, alcuni dei quali prosecuzione di contratti iniziati nel 1968 e venuti nel frattempo a scadenza, altri riguardanti l'inizio di nuove attività ritenute necessarie per una completa qualificazione dell'industria nel settore dei componenti per impianti di arricchimento dell'uranio.

In particolare, nel settore della diffusione gassosa sono proseguite le attività di sviluppo sui compressori (Nuovo Pignone), sulle valvole (FIAT e Pignone Sud), sulle barriere in nichel (Montedison e Merisinter), sulle barriere in allumina (Montedison) e sono state avviate nuove attività riguardanti la produzione di barriere standard (Gilardoni), lo sviluppo di scambiatori di calore (Breda, Termomeccanica) e lo studio di schemi di impianti (Nuovo Pignone e SNIA Viscosa).

Nel campo della centrifugazione sono proseguiti gli studi sui problemi tecnico-numeriche di tale sistema di separazione (ARS) e sono iniziate specifiche attività riguardanti la progettazione di rotori (Nuovo Pignone) lo sviluppo di rotori in fibra di carbonio (Snia Viscosa), lo studio dei problemi fluidodinamici (Istituto di Aerodinamica dell'Università di Roma) e quelli dei sistemi tensionali (CISE).

Alla fine del 1970 è già stato possibile raccogliere alcuni risultati particolarmente interessanti (ad esempio produzione di polveri di nichel iperfini di diametro pari a poche centinaia di Armstrong, messa a punto di sistemi di sospensione ultracentrifughe) ed avviare la progettazione di componenti particolarmente impegnativi quali i compressori per grandi impianti a diffusione gassosa.

### 3. RICERCHE TECNOLOGICHE DI BASE.

*Fisica e Calcolo Reattori (CSN Casaccia).* - Nel campo della neutronica veloce sperimentale, l'attività relativa alle misure di propagazione di spettro in ferro nel reattore Triga è stata limitata alla stesura di un dettagliato rapporto di sicurezza ed alla preparazione dei rivelatori per il programma sperimentale. Il ritardo nella realizzazione della criticità del TAPIRO non ha reso possibile le parti sperimentali e di misure di fisica; sulla base delle specifiche tecniche delle prove nucleari del Tapiro sono state preparate dettagliatamente le attrezzature necessarie per il programma sperimentale e si sono eseguiti tutti i calcoli appropriati per la previsione degli andamenti dei flussi nella fase di prima criticità e per il confronto fra i risultati sperimentali ed i dati teorici.

Nell'ambito della neutronica dell'irraggiamento sono stati svolti calcoli in appoggio alle esperienze d'irraggiamento ed è stato approfondito lo studio delle modificazioni di strutture del combustibile ceramico sotto irraggiamento.

Per quanto concerne l'attività in appoggio alle esperienze d'irraggiamento, sono stati svolti alcuni calcoli di potenza relativi all'irraggiamento condotto nell'ambito dell'attività di ceramica di una sezione di prova contenente plutonio; in un canale centrale del reattore di Kahl.

È proseguita inoltre l'attività in appoggio alle esperienze d'irraggiamento nel reattore Avogadro di Saluggia. Tali esperienze riguardano l'irraggiamento di alcune capsule strumentate contenenti materiali fissili.

Infine è continuata la collaborazione con il Laboratorio Operazioni Calde riguardo allo studio delle modificazioni di struttura del combustibile ceramico sotto irraggiamento.

Per quanto riguarda l'attività sperimentale, si è proseguito lo studio sulla rivelazione delle particelle cariche pesanti in resine di plicarbonati solidi con particolare riguardo oltre che alla scelta del tipo di sostanza al problema dell'automazione del conteggio delle tracce.

Nell'ambito della linea di attività sui reticoli ad acqua e sul riciclo del plutonio per quanto riguarda il programma di misure con il reticolo ad ossidi misti Uranio-Plutonio del tipo EBWR fornito dall'USAEC irraggiato nel reattore RITMO del CSN Casaccia sono state eseguite varie esperienze riguardanti le distribuzioni relative di potenza mentre per quanto riguarda il programma di misure sul reticolo è stata completata la determinazione della distribuzione di potenza nelle varie configurazioni.

Nel corso del 1969 sono stati compiuti vari studi relativi ai metodi di calcolo per la dinamica per diversi tipi di reattore.

È proseguito inoltre il lavoro di preparazione di rivelatori e sviluppo di metodo di analisi; in particolare sono state costruite camere a fissione ad impulsi per misure di indici spettrali, rivelatori per attivazione, è stato perfezionato il metodo di deposizione elettrolitico di strati sottili di nitrato di uranile sviluppando le relative tecnologie.

La linea di sviluppo di metodi analitici in assorbimento atomico ha portato nel 1969 alla messa a punto di una apparecchiatura (CATERINA) per l'analisi diretta di materiali solidi, questa apparecchiatura esposta alla mostra di Basilea ha interessato varie industrie nazionali ed estere.

Nel campo delle misure di cinetica l'attività ha riguardato: nuovi procedimenti di misura del tempo morto di una catena di rivelazione e conteggio con metodi probabilistici, l'adattamento di un calcolatore digitale on-line per la raccolta e la elaborazione di esperienze di cinetica su un reattore nucleare; lo sviluppo di nuove procedure di analisi temporale del rumore neutronico in un reattore.

Nell'ambito degli studi sui veleni bruciabili è stata proseguita l'attività riguardante la valutazione delle proprietà di autoshermo, a vita zero e dopo diversi passi di irraggiamento, di campioni contenenti veleno bruciabile (boro o cadolino in matrice di ossido di alluminio e ossido di uranio) preparati dalla FIAT.

Le misure sono state eseguite mediante la tecnica di oscillazione nel reattore RANA del CSN Casaccia e nel reattore del CAMEN.

È stata inoltre completata la valutazione della distribuzione di potenza in un reticolo installato nel RITMO in presenza di veleno bruciabile.

A conclusione delle attività fisica e calcolo reattori condotte presso il Centro della Casaccia è da segnalare che i reattori RANA e RITMO hanno funzionato regolarmente durante il 1969 per circa 658 ore utili di operazione.

Presso il Centro di Calcolo di Bologna, proseguendo il lavoro iniziato nei precedenti esercizi, l'attività nel 1969 è consistita essenzialmente in ricerche nei campi: della teoria del trasporto e della termalizzazione di neutroni e della neutronica sperimentale.

La prima attività ha riguardato lo studio di nuovi metodi per la soluzione dell'equazione di Boltzmann per neutroni e lo studio del processo di termalizzazione dei neutroni in funzione del tempo.

L'attività nel campo della neutronica sperimentale è stata imperniata sulle spettrometrie veloci e sull'analisi statistica di parametri cinetici è stata orientata essenzialmente a problemi interessanti i reattori veloci. Essa è stata realizzata utilizzando le attrezzature del laboratorio di Ingegneria Nucleare di Montecuccolino ed i mezzi di calcolo del Centro di Bologna.

Nel 1969, nel campo della spettrometria di neutroni veloci, è proseguito lo studio dell'impiego di spettrometri telescopici a protoni di rinculo. I principali problemi affrontati sono stati quelli della calibrazione in energia degli strumenti, dell'analisi dei dati sperimentali e dell'estensione, sino alle basse energie (qualche KeV), dell'intervallo di misura.

Sempre nell'ambito della neutronica sperimentale, è proseguita l'attività, attualmente in fase di grande sviluppo e direttamente connessa con problemi di sicurezza, dell'analisi di parametri cinetici con metodi statistici.

*Esercizio calcolatori elettronici (CSN Casaccia).* Durante il 1969 la configurazione del sistema IBM 360/30 ha subito delle modifiche: è stata infatti installata una seconda stampatrice per permettere l'utilizzo del sistema in multiprogrammazione, è stata sostituita una

delle tre unità a nastro magnetico con una unità a dischi, inoltre è in via di installazione un « plotter ».

Per quanto attiene l'attività nell'ambito dell'esercizio calcolatori elettronici, essa ha riguardato: l'esercizio del sistema 360/30 per calcoli locali e per il collegamento con ponte radio con il Centro di Calcolo di Bologna; il collegamento in linea con apparecchiature sperimentali per l'automazione della esecuzione delle misure e della elaborazione dei dati sperimentali relativi; la manutenzione del sistema operativo e del software; lo studio di nuovi linguaggi.

Il totale tempo di impiego del calcolatore è stato di circa 1.450 ore.

Presso il Centro di Calcolo di Bologna nel 1969 il sistema IBM 7094/7040 è stato utilizzato per 3.639 ore di calcolo. Nel 1968 il sistema aveva lavorato per un totale di 4.493 ore. La diminuzione è da porre in relazione, anche, all'obsolescenza tecnica del sistema, che ha comportato uno spostamento degli utenti, particolarmente di quelli esterni, verso mezzi di calcolo di più moderna concezione, più veloci e di maggiore capacità e, complessivamente, più economici rispetto al sistema 7094/7040.

Il problema del rinnovo dei mezzi di calcolo del CNEN è stato affrontato dalla Commissione Direttiva nel novembre del 1969, approvando un piano generale in base al quale è stata autorizzata la locazione, sotto determinate condizioni, di un nuovo sistema IBM 360/75 ed il potenziamento del ponte radio per il collegamento teleprocessing di tutti i centri del CNEN.

La Ricerca in appoggio ai mezzi di calcolo, presso il Centro di Bologna, è proseguita nel 1969 sviluppando, in particolare i seguenti temi:

- studio della configurazione ottimale di sistemi di calcolo in funzione delle esigenze di calcolo del CNEN, con particolare riferimento alle componenti Hardware e Software;
- studio e manutenzione del sistema operativo per la gestione dei mezzi di calcolo del CNEN e dei linguaggi di programmazione di uso generale;
- raccolta, documentazione e diffusione delle informazioni relative ai codici nucleari ed ingegneristici, e coordinamento delle attività di valutazione;
- stesura di nuovi programmi su commessa da parte dei grandi programmi del CNEN.

*Esercizio calcolatrici analogiche ed ibride.* Le attrezzature di questo tipo in esercizio presso il Centro della Casaccia comprendono il sistema analogico CNEN e PACE 231-R/1960/1962, il complesso ibrido EAI 8800/640 e l'unità di interconnessione EAI 8831.

Il carico in ore di calcolo effettivo in percentuale è stato il seguente: calcolatrice analogica CNEN : 12; PACE 231-R/1960 : 63; PACE 231-R/1962 : 63; EAI 8800 : 65; EAI 640 : 75; EAI 8831 : 43.

L'entrata in funzione del sistema ibrido ha comportato un minore carico per le calcolatrici CNEN.

*Matematica Applicata.* Presso il Centro della Casaccia le attività nel campo della matematica applicata hanno riguardato: la stesura, in collaborazione con il Programma CIRENE-CNEN di un programma di calcolo per la determinazione degli sforzi e delle deformazioni di una barretta di combustibile durante la vita, la messa a punto di un primo programma per il calcolo degli elementi elastici di distanziatori per fasci di barre ed assemblaggio meccanico; la messa a punto di programmi per il calcolo della distribuzione di portata tra i vari canali di un elemento di combustibile refrigerato ad acqua in condizioni di potenza e per il calcolo dei profili di velocità nel singolo canale; inoltre è continuato lo studio sulla dinamica di un canale di un reattore veloce raffreddato a sodio.

L'attività di matematica applicata nel 1969 presso il Centro di Calcolo di Bologna è consistita essenzialmente in un'opera di consulenza e di effettiva collaborazione a favore dei grandi programmi tecnologici (P.R.V., CIRENE, Programma Navale, Plutonio, etc.) dei settori Ricerca Nucleare Applicata e Fisica Nucleare e delle Divisioni Sicurezza e Controlli e Protezione Sanitaria.

Il lavoro ha interessato soprattutto i seguenti campi:

- studio e applicazione dei metodi Montecarlo per la risoluzione di problemi deterministici o probabilistici con particolare riferimento ai problemi di trasporto di particelle;
- studio e sviluppo delle tecniche di simulazione per analisi di modelli di sistemi discreti e continui;
- sviluppo di metodi analitici e numerici per la soluzione di problemi ingegneristici;
- sviluppo e applicazione di metodi numerici per la soluzione di equazioni differenziali alle derivate parziali relative a problemi di diffusione di particelle, e a problemi di fluidodinamica e magnetodinamica.

*Ingegneria Nucleare.* Presso il Centro della Casaccia nel campo della dinamica sperimentale è proseguita la compilazione di programmi numerici per la elaborazione di dati con tecniche statistiche.

Sono state eseguite le prime applicazioni all'analisi di dati registrati dal Programma Plutonio su un elemento in prova nel reattore di Halden e di dati forniti dall'ENEL, riferentisi al reattore di Trino Vercellese.

È proseguita l'analisi teorica e pratica di applicazione di tecniche Montecarlo alla simulazione di sistemi e parametri distribuiti.

È iniziata una attività nell'ambito delle tecnologie del Sodio per la caratterizzazione di fenomeni di scambio termico e per misure di portata.

Nel campo della ricerca di calcolo analogico ed ibrido è continuato lo sviluppo e la messa a punto della libreria di programmi della calcolatrice ibrida EAI-8945. È stato sviluppato un modello analogico di simulazione del convertitore magnetoplasmodinamico del Laboratorio Conversione Diretta, per il quale è stato effettuato anche un lavoro di consulenza per la definizione delle specifiche di un sistema di acquisizione dati con calcolatori in linea.

È stata effettuata un'indagine sui sistemi a partizione di tempo disponibili in Italia.

Nell'ambito della simulazione e controllo degli impianti di ritrattamento sono state studiate le condizioni di marcia del dissolutore dell'impianto EUREX per combustibili ad uranio naturale; è stato inoltre verificato il modello analogico del dissolutore stesso.

È stata inoltre analizzata la possibilità di automatizzare il funzionamento dell'evaporatore interciclo dell'impianto EUREX. È stato infine sviluppato un modello di simulazione ibrida per studiare il funzionamento, in condizioni non stazionarie, di una colonna di lavaggio alcalino per ossidi di azoto di un impianto per il ritrattamento del combustibile nucleare irradiato.

*Tecnologie dei reattori.* Presso il Centro della Casaccia le ricerche effettuate sul surriscaldamento once-through hanno riguardato l'attività del circuito CUA1-1. Sono state sperimentate una sezione di prova tubolare liscia con la quale sono state eseguite misure delle oscillazioni di temperatura al punto burn-out e una sezione di prova con vortificatore a nastro avvolto che ha integrato le prove eseguite con la precedente. È stata iniziata inoltre la costruzione del circuito CUA-2. Con il circuito CF-1 sono state eseguite numerose esperienze di ultracrisi con freon-12 in sezione di prova tubolare e verticale e con sezione di prove visualizzate; sempre con freon-12 è stata condotta una ricerca in regime ipercritico, evidenziando un fenomeno di soglia per il surriscaldamento di parte di tipo critico. Inoltre è stato potenziato il circuito CF-1 al fine di poter studiare lo scambio termico fra due fluidi.

Per lo studio dei fenomeni connessi con lo scambio termico, la crisi termica e le distribuzioni di velocità in generatore a fasci di barre e con riscaldamento indiretto è stato riattivato il circuito BORO.

Altre attività configurabili come attività di servizio hanno riguardato: la fabbricazione di termocoppie speciali, strumentazione di sezioni di prova; le tarature a temperatura superiore a 1100° per confronto, la taratura a temperature inferiori a 1100° mediante l'utilizzo di un forno ad oro e sistemi elettrici. Sono state inoltre messe a punto varie tecniche di visualizzazione mediante l'utilizzo di apparecchiature a raggi X ed altri strumenti.

*Tecnologie dei Materiali.* Presso il Centro della Casaccia nell'ambito delle attività di servizio di microscopia e diffrazione, sono stati esaminati nel corso del 1969 circa 1.840 campioni così suddivisi: 360 alla diffrazione X, 500 alla microscopia elettronica, 980 alla microscopia ottica.

Sono state eseguite per i vari programmi numerose analisi di polveri e pellets ceramiche e inoltre sono stati eseguiti controlli sul sol-gel di sali di torio su ferriti prodotte col metodo sol-gel. È stato iniziato in seguito uno studio relativo al danneggiamento di grafiti nucleari irraggiati ed uno studio relativo alle leghe di zirconio sottoposte a trattamenti termici nonché uno studio metallografico sull'influenza dei trattamenti termici su alcune leghe ad alto tenore di nichel.

Nell'ambito degli studi di compatibilità tra combustibile e camicia sono proseguite le prove di compatibilità tra carburo di uranio ed acciaio inossidabile AISI 304 L. Il dispositivo usato sfrutta per mantenere un buon contatto tra combustibile e guaina, il diverso coefficiente di dilatazione dell'Inconel 600 rispetto all'acciaio inossidabile; sono state eseguite varie esperienze a diverse temperature utilizzando carburo di uranio stechiometrico e ipostechiometrico.

Sono inoltre proseguite le prove di creep su  $UO_2$  mediante un dispositivo con fornello in grado di raggiungere 1000 gradi centigradi.

Tra le prove meccaniche su materiali strutturali irraggiati e per la caratterizzazione delle guaine di elementi combustibili che hanno funzionato in un reattore, sono state progettate altre due celle in piombo da utilizzare per la preparazione dei provini per il controllo dimensionale del materiale e per le principali prove meccaniche su provini di limitate dimensioni.

Per conto dell'ENEL sono state effettuate le prove di trazione e di resilienza su campioni di acciaio irraggiati nei reattori delle centrali elettronucleari di Latina (4 campioni provenienti da 4 capsule), di Trino Vercellese (campioni provenienti da 1 capsula) e Gargliano (campioni provenienti da 5 capsule). I campioni esaminati, da considerarsi rappresentativi delle diverse parti dei contenitori in pressione dei tre reattori hanno subito un tasso di irraggiamento diverso a seconda del tempo di permanenza nel reattore e della posizione rispetto al « core ».

*Tecnologie Ceramiche.* L'attività svolta dalle Tecnologie Ceramiche è proseguita coerentemente con l'impostazione generale degli anni precedenti. L'accentuato interesse sul piano internazionale riflesso anche nei grandi Programmi Tecnologici del CNEN per i combustibili nucleari ceramici, ha imposto il proseguimento dello sforzo di adeguamento scientifico e dei mezzi strumentali.

Durante il 1969 si è attuata quindi una più efficace organizzazione dei laboratori incaricati della messa a punto di tecniche e di metodi di controllo e di specifici temi di ricerca applicata. Ciò si è riflesso anche nella migliore sistemazione assunta dall'impianto di Fabbricazione di Elementi di Combustibile e nelle possibilità quindi di realizzare le sezioni di prova ed i prototipi richiesti dai Grandi Programmi Tecnologici, dalle attività di progettazione condotte presso le Tecnologie Ceramiche e dalle esperienze nei reattori ed in circuiti fuori reattori, citate successivamente.

In particolare nel campo degli studi dei nuovi processi di fabbricazione del materiale combustibile e del miglioramento dei processi già acquisiti sono state sviluppate le attività tendenti all'approfondimento dei fenomeni connessi con tutte le fasi del ciclo di pellettizzazione.

Ciò ha consentito di sperimentare un ciclo di pellettizzazione semplificato eliminando i processi di lavorazione ad umido e della doppia pressatura.

Parallelamente sono stati sviluppati i temi di ricerca connessi con un processo di pellettizzazione di polveri di  $U_3O_8$  e successiva trasformazione a bassa temperatura in pastiglie di biossido di uranio di alta densità.

Nel campo della fabbricazione di elementi di combustibile vibrocompattati è terminata

una prima fase sperimentale relativa all'analisi parametrica e alle modalità operative di tale processo. Alcune esperienze di vibrocompattazione sono state condotte su particelle sferiche ottenute con il processo sol-gel, formate dal Laboratorio di Chimica Industriale mentre è stato utilizzato in via generale del materiale in forma di frammenti di alta densità ottenuti secondo il processo di decomposizione termica dell' $U_3O_8$ .

Nel campo degli studi sulle proprietà fisiche dei materiali ceramici sono state condotte in collegamento con un piano di ricerche internazionali, le esperienze per la standardizzazione delle misure della diffusività termica utilizzando come materiale di riferimento appositi campioni di tungsteno.

Sono state quindi estese le misure della diffusività termica ottenendo la relativa curva sino a temperature di oltre 2000° C.

Gli approfondimenti dei fenomeni connessi con le modificazioni strutturali dei materiali ceramici in funzione delle condizioni termiche, hanno costituito la base per ulteriori acquisizioni di conoscenze relative al fenomeno della sinterizzazione e per una migliore impostazione degli studi sulle proprietà visco-elasto-plastiche dei materiali refrattari. Su quest'ultimo argomento oltre ad una analisi dei parametri sperimentali, si è proceduto alla definizione e all'approvvigionamento delle attrezzature necessarie.

L'attività di studio e sperimentazione in pila e fuori pila sui materiali combustibile, sulle barre e sugli elementi di combustibile ceramici ha impegnato le Tecnologie Ceramiche in attività presso i reattori Avogadro, Siloè, di Halden, di Agesta, di Studsvik e di Kahl e presso il circuito fuori pila Karmen. In questo senso sono proseguite le attività ai fini di sperimentare in reattore il livello delle tecnologie di fabbricazione e relativa affidabilità, valutare il comportamento dei materiali ceramici sotto irraggiamento e le relative proprietà interessanti i parametri di progetto, effettuare prove di verifica dei metodi di calcolo e di progettazione di componenti particolari, quali griglia distanziatrice e di sezioni su scala significativa di elementi di combustibile.

Oltre alla misura su combustibili a base di ossidi di uranio e ossido misto di uranio e plutonio dell'integrale parziale e totale della conducibilità termica, ormai in fase avanzata, sono state progettate ed avviate le esperienze in capsule per la misura della dilatazione del combustibile e del rilascio dei gas di fissione. Sono pressoché terminate le esperienze d'irraggiamento di barrette funzionanti ad elevata potenza specifica e di barrette con tolleranze diametrali del combustibile opportunamente variate.

Su coerente sviluppo con tali attività si sono proseguite le esperienze di irraggiamento in condizioni quanto più possibili simulanti quelle realmente esistenti in un reattore di potenza, tendenti, come accennato a confermare la validità dei metodi di progettazione e delle tecniche di fabbricazione. Oltre quindi allo sviluppo dei codici di calcolo meccanico e termoidraulico delle barre e degli elementi di combustibile, è stata progettata e costruita la sezione di prova da irraggiare in Agesta costituita da un assieme  $4 \times 4$ , mentre in fase di progettazione la sezione di prova da irraggiare in Kahl costituito da un insieme  $6 \times 6$ .

L'attuazione di tali esperienze ha comportato anche l'effettuazione di esperienze in circuiti fuori pila. In particolare con una sezione di prova a 16 barre sono state condotte esperienze di determinazioni a caldo delle perdite di carico globali e delle perdite di carico concentrate nei distanziatori con titolo in vapore variabile tra 0 ed il 25 % mentre sono stati impostati i problemi e le esperienze relative alle vibrazioni del fascio di barre e al fenomeno della fretting corrosion.

*Chimica Industriale.* Nell'ambito della chimica del ritrattamento le attività svolte nel 1969 hanno riguardato i seguenti temi:

- studi per flowsheet riguardanti il ritrattamento di combustibili dei reattori di potenza e veloci;
- ricerche su nuove sostanze estraenti e studi di danneggiamento chimico e radiolitico della fase estraente;

- studio e ricerche sull'estrazione liquido-liquido dei transplutonici;
- studi e prove di un prototipo industriale di contattore centrifugo;

L'attività di chimica-fisica è stata centrata sullo studio chimico-fisico dei processi chimici di interesse dei programmi del CNEN e sullo sviluppo di ricerche sia teoriche che sperimentali suscettibili di applicazioni analitiche e industriali. Le linee di ricerca sono le seguenti:

- a) continuazione dell'attività relativa allo studio della partizione di ioni tra due fasi con particolare riguardo al solvente organico e alla cinetica di partizione;
- b) continuazione dell'attività di chimica fisica del plutonio in appoggio sia ai programmi di ritrattamento del combustibile che alla fabbricazione di ossidi di plutonio via sol-gel;
- c) studi e ricerche per applicazioni non nucleari del sol-gel;
- d) studi e ricerche di base propedeutiche all'attività di analitica on line e di automazione impianti;
- e) studi e ricerche sulla complessochimica degli attinidi e dei trans-plutonici.

Le attività nel campo sol-gel hanno subito un rallentamento a causa di una loro migliore ridefinizione.

Le attività specifiche hanno riguardato:

- a) messa a punto del sistema di gelazione in continuo delle particelle a granulometria fine di ossido di uranio;
- b) realizzazione della facility sol-gel costituita da una catena di sezioni discontinue per la preparazione di particelle a granulometria fine e dei prodotti intermedi;
- c) sviluppo a livello laboratorio del processo di preparazione di carburi e ove possibile di nitruri di uranio;
- d) sviluppo dell'apparecchiatura di spruzzatura con particolare accento sulla possibilità di ottenere con tale apparecchiatura particelle a granulometria fine.

A conclusione delle attività di linea industriale sono da segnalare le molteplici attività di servizio di chimica analitica svolte per tutti i programmi del CNEN. Tali attività hanno anche comportato una sensibile attività di ricerca per la messa a punto di tecniche di analisi.

*Servomeccanismi.* Oltre alle attività in appoggio ai Grandi Programmi sono state svolte nell'ambito della ricerca tecnologica di base le seguenti attività:

- progettazione e realizzazione di una apparecchiatura per le misure di interfaccia tra due liquidi con il metodo degli ultrasuoni al fine di conoscere le posizioni interfaccia fra una soluzione acquosa ed una soluzione organica di nitrato di uranio di utilità per il buon funzionamento della batteria di mixer-settler in impianti di ricerca;

- sono iniziate le prove di funzionamento completo della macchina per la sezione automatica delle pellets fuori tolleranza, effettuando la taratura della stessa per le pellets Cirene.

È stato realizzato e provato su reattore RANA un prototipo sperimentale, con ottimi risultati, di un misuratore di flusso neutronico con il metodo del valore quadratico medio.

- sono state eseguite prove su componenti elettromeccanici funzionanti immersi in olio pressurizzato a 100 kg/cm<sup>2</sup> allo scopo di raccogliere le informazioni per il progetto di un servomeccanismo bilatero a riflessione di forza, immerso in olio a bassa viscosità, funzionante alla pressione di 100 Kg/cm<sup>2</sup>.

È stato realizzato un prototipo sperimentale di complesso di misura del flusso neutronico utilizzando rivelatori autoalimentari ad emissione beta.

Il complesso verrà provato su reattore TRIGA.

Tutte le suddette attività sono state svolte presso il Centro di Studi Nucleari della Casaccia.

*Operazioni Calde.* Nel corso del 1969 è continuata l'attività di post-irraggiamento, sia sulle sezioni di prova già pervenute al laboratorio, sia su quelle pervenute nel corso dell'anno e precisamente 8 barre provenienti da Halden, 5 campioni provenienti da Saluggia, oltre che capsule di acciai irraggiati ENEL ed un certo numero di campioni di minor ingombro.

Le tecniche di esame utilizzate sono state quelle già messe a punto nel passato, sia per gli esami non distruttivi che per gli esami metallografici, ceramografici e radiochimici.

Alcune di queste tecniche sono state sensibilmente migliorate con la introduzione di nuove apparecchiature a registrazione continua e con il rinnovo completo e la completa revisione della cella n. 1 per operazioni di tipo metallurgico.

Inoltre altre tecniche sono in fase di avanzata messa a punto. In particolare la radiografia X in cella n. 2 già provata fuori cella, verrà installata quanto prima, durante il periodo di manutenzione generale dell'impianto.

Nel corso del 1969 inoltre è stato completato il progetto per le nuove celle calde, sono stati preparati i documenti per le gare di appalto e sono state effettuate dette gare per le opere convenzionali. Non si è potuto provvedere, causa tempi tecnici, alla assegnazione delle gare.

Purtroppo nel 1970, causa i ridotti finanziamenti non è stato, per il momento, previsto alcun stanziamento per le nuove celle con conseguenti gravi ripercussioni sui tempi di realizzazione soprattutto se si tiene presente quelle che saranno le esigenze di post-irraggiamento per gli anni futuri nell'ambito dei grandi programmi tecnologici.

Nell'ambito dell'analisi per attivazione è stato messo a punto un metodo per analisi di terre rare oltre che un metodo per analisi di microelementi nelle acque naturali.

*Elettronica.* Le attività di ricerca svolte essenzialmente presso il Laboratorio di Eletttronica del Centro di Studi Nucleari della Casaccia hanno riguardato due importanti settori dell'Elettronica: l'automazione dei processi ed esperienze nucleari e la interazione delle radiazioni nucleari con la materia.

La prima linea prevede l'impiego di calcolatori numerici commerciali « in linea » e di sistemi logici adattivi ed ad apprendimento. Ha per obiettivo la realizzazione di complessi automatici che consentano la completa integrazione uomo/macchina e che siano in grado di funzionare correttamente qualora si verificano guasti in qualche loro parte o mutamenti delle condizioni ambientali. I risultati delle ricerche hanno consentito di mettere a punto vari sistemi automatici per il comando ed il controllo di spettrometri per neutroni e radiazioni gamma, per il riconoscimento di tracce in emulsioni nucleari utilizzate a scopi dosimetrici.

Sono stati inoltre realizzati complessi per il controllo di reattori quali quelli per reattore AQUILON, monitori di intensità di dosi gamma di caratteristiche particolari, complessi automatici per misure di termoluminescenza a bassa ed alta temperatura. Si è inoltre completato uno spettrometro automatico ad asse triplo.

Inoltre allo scopo di verificare anche al di fuori del campo nucleare la validità dei risultati trovati nel campo delle logiche adattive e ad apprendimento è stato realizzato un secondo prototipo di cuore artificiale che verrà prossimamente impiegato in clinica chirurgica.

La seconda linea di attività ha lo scopo di mettere in luce la possibilità di utilizzare nuovi materiali per la rivelazione delle radiazioni ionizzanti e per la realizzazione di componenti nucleari di nuovo tipo.

Sono state formulate nuove teorie che hanno consentito di superare alcuni limiti attualmente imposti dalle tecnologie attuali per la realizzazione di rivelatori allo stato solido per particelle alfa beta e spettrometria gamma. Nell'ambito di questa linea sono stati anche realizzati e messi a punto vari metodi di misura e trasduttori non reperibili commercialmente necessari per analisi per attivazione, per analisi di barre di combustibili irradiato, per ricerche di laboratorio, per la medicina e la chimica nucleare.

*Conversione diretta.* L'attività svolta dal Laboratorio Conversione Diretta durante l'anno 1969 nell'ambito della Conversione per via magnetoplasmodinamica si è sviluppata secondo i principali indirizzi delineati negli anni precedenti e cioè:

- esperimenti di conversione con un impianto a ciclo chiuso pulsato: a seguito degli esperimenti condotti nel 1968 sono state apportate una serie di modifiche all'impianto nei primi mesi del 1969.

Verso la fine dell'anno l'impianto è rientrato in funzione per una serie di esperimenti conclusisi entro l'anno mentre l'analisi dei risultati è attualmente in corso.

- esperimenti sulla ionizzazione termica di non equilibrio con un impianto a gas fermo; nel 1969 è stata effettuata l'analisi dei risultati degli esperimenti effettuati con una nuova camera di misura. Nel 1969 inoltre il programma di ricerche con l'impianto a gas fermo è stato orientato verso lo studio sperimentale delle instabilità di ionizzazione nelle stesse configurazioni finite di campi elettrici e di corrente che si hanno nei canali di conversione;

- studi teorici ed esperimenti numerici attinenti alla magnetoplasmodinamica dei condotti di conversione, toccando una larga parte delle problematiche fondamentali delle ricerche sulla conversione.

#### 4. RICERCHE SULLE APPLICAZIONI DELL'ENERGIA NUCLEARE ALLA BIOLOGIA E AGRICOLTURA, RICERCHE DI PROTEZIONE SANITARIA.

RADIOBIOLOGIA ANIMALE. Nell'ambito del Servizio Stabulario la produzione, nel 1969, di animali da laboratorio può essere valutata in 50.000 topi dei diversi ceppi inbred e circa 1.500 ratti il piccolo numero di primati ha denunciato qualche sofferenza per le incostanti condizioni climatologiche-ambientali. È stata iniziata una ricerca in collaborazione con l'Istituto di Parassitologia dell'Università di Roma, sulle differenze nella capacità di ospitare parassiti in animali di diversi ceppi della stessa specie.

Nel settore della immunogenetica l'attività è stata svolta nell'ambito del subcontratto CNEN-Euratom. Relativamente al metabolismo di diverse classi di immunoglobuline in topi irradiati, sono state studiate le variazioni della concentrazione serica di ciascuna classe di Ig in topi irradiati con raggi X a dosi sopraleletali; in merito all'analisi strutturale delle immunoglobuline del topo, inoltre, tre classi di immunoglobuline mielomatose di topo, aventi coefficienti di sedimentazione 7 S, sono state sottoposte all'azione di tre enzimi proteolitici: papaina, tripsina e pepsina. È stata allestita la tecnica di colture *in vitro* di «Mishell» e «Dutton» che consente di indurre e valutare *in vitro* la risposta immune primaria e secondaria, di cellule linfoidi stimolate con emazie di pecora; è stata iniziata una serie di ricerche per trovare un sistema sperimentale che consenta misure accurate e quantitative della risposta immunitaria.

Nel campo della citologia ed embriologia è proseguito lo studio, già iniziato nel 1968, sul ruolo regolativo dell'RNA di trasferimento nel corso dello sviluppo embrionale; è proseguito lo studio sul controllo del trasporto di RNA ribosomiale dal nucleo al citoplasma durante la differenziazione delle cellule eritroidi del sacco vitellino di embrione di topo; sono stati condotti esperimenti tendenti a dissociare, in una popolazione in differenziazione, la divisione cellulare dalla sintesi di DRNA e di emoglobina; sono quindi stati studiati gli effetti radiobiologici sulla popolazione di cellule eritroidi derivate dal sacco vitellino. È proseguito inoltre lo studio degli effetti di alcuni inibitori metabolici sulla biosintesi delle proteine e degli acidi nucleici nello sviluppo embrionale del topo; sono anche stati continuati gli studi sulla sintesi di acidi nucleici in cellule di hamster cinese sincronizzate e lo studio sulle aberrazioni strutturali cromosomiche radioindotte.

Nell'ambito della riparazione ed effetti tardivi è proseguito il programma di ricerche sui danni tardivi da radiazioni nel mammifero ed è stata studiata la patologia del danno tardivo da radiazioni nonché la efficienza di ripopolamento del midollo irraggiato, a parità di numero di cellule sopravvivenenti. È stato infine riesaminato tutto il materiale autotico del primo esperimento, sulla radiopatologia del topo. Nel campo della radioematologia è stata proseguita un'indagine sulla caratterizzazione chimica delle emoglobine embrionali del topo; sono stati continuati gli studi sulla cinetica di cellule staminali emopoietiche e sulla cinetica di popolazioni cellulari emopoietiche differenziate.

Nel campo della biochimica e radioprotezione sono proseguiti gli studi sull'isolamento e la caratterizzazione degli RNA messaggeri in cellule animali (fegato di ratto, reticulociti di coniglio e mieloma gamma F del topo), nonché sul significato fisico-chimico degli RNA eterodispersi giganti associati a poliribosomi citoplasmatici; sono stati portati a termine gli studi relativi alle basi molecolari dell'eredità citoplasmatica in eucarioti; sono state elaborate tecniche che permettono la dissociazione e riassociazione dei ribosomi animali e di ribosomi vegetali citoplasmatici di origine animale; sono stati effettuati studi sull'effetto degli ormoni steroidi a livello genico. Per quanto attiene la radiopatologia cellulare sono state proseguite le ricerche sul danno da radiazioni in linfociti umani e sulla radiosensibilizzazione di cellule di adenocarcinoma di Ehrlich da parte della L-eritro-alfa-beta-desossibutiraldeide (DIBA); sono stati infine eseguite ricerche sul meccanismo d'azione di alcune sostanze radioprotettrici.

Nel campo della fisiopatologia è stato effettuato uno studio della influenza del sistema nervoso centrale sugli effetti delle radiazioni nel mammifero e studi sulla radiotossicità dei neutroni; è stata inoltre iniziata nel 1969 una collaborazione con il CERN di Ginevra per esperimenti sull'efficacia biologica relativa di neutroni di 400 MEV prodotti da un ciclosincrotrone di 600 MeV.

APPLICAZIONI IN AGRICOLTURA. Nel campo della *radiogenetica e del miglioramento genetico*, relativamente al *frumento duro*, è continuata l'attività di incrocio in campo e in serra tra genotipi diversi, mutanti e non; sono state allevate circa 5000 progenie F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub> ed F<sub>5</sub> da incroci tra mutanti e tra mutanti e cultivar; sono state provate comparativamente nei campi della Casaccia per il primo anno 400 linee da incroci tra mutanti e tra mutanti e non. Nell'ambito poi dei programmi di mutagenesi, condotti con le cultivar Capeiti ed Ld 357, sono state allevate numerose progenie da piante M<sub>2</sub> selezionate per bassa taglia, precocità, fertilità ecc. Sono state anche effettuate prove di valutazione di mutanti indotti in collaborazione con il CNR, l'Ente Maremma, MAF, gli Istituti Universitari ed Aziende private. L'analisi cariotipica dei frumenti tetraploidi selvatici e coltivati e delle specie diploidi di *Triticum* ed *Aegilops* è giunta alla fase conclusiva; è stato inoltre iniziato un esperimento di mutagenesi nell'ambito dei frumenti tetraploidi tra due gruppi principali di specie facenti capo rispettivamente al *T. dicoccoides*: e al *T. timopheevi*. Sono proseguite le indagini volte all'isolamento ed alla caratterizzazione di linee aneuploidi isolate in frumento duro; è stata poi completata l'analisi genetica del Capeiti mediante l'uso dei monosomici di Chinese Spring. Per quanto riguarda il trasferimento della monosomia dal Chinese Spring al Mara, gli F<sub>1</sub> ottenuti nel 1968 sono stati reincrociati due volte al Mara stesso; sono state infine analizzate le diverse frazioni proteiche in cariossidi di frumento duro Cappelli e Grifoni e di alcuni suoi mutanti.

Relativamente al *pisello*, è proseguito il programma di utilizzazione di alcune mutazioni indotte o spontanee nel campo del miglioramento genetico del pisello di interesse per l'industria conserviera. È anche proseguito il lavoro di localizzazione genetica di alcune mutazioni di interesse pratico e teorico indotte in precedenti esperimenti di mutagenesi.

In *pomodoro* è stato condotto a termine una ricerca di mutagenesi tendente ad una migliore utilizzazione del carico di mutazione presente in particolari piante dopo trattamenti mutageni ed è inoltre proseguito il programma di miglioramento genetico del pomodoro da industria attraverso l'utilizzazione di alcune mutazioni spontanee od indotte con precedenti mutageni.

Nel 1969 è proseguito il programma di irraggiamento acuto di marze di fruttiferi (ciliegio, pesco, vite) e cronico su due cultivar di pesco per l'ottenimento di mutazioni di interesse pratico. Queste ricerche vengono svolte in collaborazione con gli Istituti Sperimentali del Ministero Agricoltura e Foreste.

Sono state inoltre attuate esperienze relative agli irraggiamenti di stadi ontogenetici diversi nell'ambito del subcontratto CNEN-Euratom-ITAL.

Nel campo della *radiosensibilità dei vegetali superiori*, sono state irradiate cronicamente in campo gamma, all'intensità di dosi comprese tra 40-140 R/giorno, 21 linee di sostituzione di grani teneri e di relativi genitori Cappelli Desprez e Chinese Spring, 5 linee diploidi e 2 linee tetraploidi di *Triticum*: questa ricerca è stata volta alla individuazione della eventuale influenza

di fattori genetici del controllo della radiosensibilità. È stata inoltre completata l'indagine sull'influenza delle radiazioni sulla differenziazione degli organi sessuali in piante monoiche e sul rapporto in piante dioiche; sono stati effettuati esperimenti per interpretare il meccanismo di induzione di mutazioni somatiche in piante a moltiplicazione vegetativa, utilizzando citochimere di pesco e un ceppo eterozigote per il colore del fiore di Antirrhinum.

Nel campo dello studio delle aberrazioni cromosomiche indotte dalle radiazioni è terminata la indagine sulle popolazioni cellulari dei diversi meristemi embrionali dei semi secchi di *Pinus pinaster*.

È stato completato lo studio del contenuto nucleare di DNA in cellule embrionali di semi secchi. Nell'ambito degli studi di radiobiologia dei semi secchi si è investigato sulla risposta all'irraggiamento della popolazione cellulare dei cotiledoni di *Pinus pinaster*; è stata inoltre effettuata, durante lo sviluppo e la maturazione dei semi di *Triticum durum* Cappelli, una serie di trattamenti con molecole marcate su embrioni a diversi stadi di sviluppo.

Le ricerche sull'influenza dei fattori ormonali sulla attività e sul Pattern isoenzimatico della perossidasi su plantule provenienti da semi irradiati, nel 1969, sono state continuate su piante di pomodoro cv. Battipaglia 0757; sono state anche messe a punto le tecniche più idonee ad una sottile differenziazione biochimica di alcuni mutanti, per quanto riguarda il Pattern proteico; si è infine concluso lo studio sull'effetto delle radiazioni sull'enzima Invertasi *in vivo* ed *in vitro*.

Sono state inoltre continuate le ricerche sui componenti chimici dei semi interessati al fenomeno della termoluminescenza e correlabili con la radiosensibilità.

Nel campo della *nutrizione vegetale* sono stati predisposti i campionamenti per indagare sull'effetto dei fertilizzanti sulla sintesi proteica e sulla composizione delle proteine e sull'apporto di N dei fertilizzanti nelle proteine del seme; si è portato a termine il ciclo di esperienze relative al metabolismo dell'assorbimento dei  $\text{NO}_3$  e da parte di varietà diverse di *Triticum durum*; sono state continuate le esperienze volte a meglio comprendere il meccanismo d'azione della simazina sull'assorbimento dei nitrati e sulla sintesi proteica; si sono infine concluse le analisi relative al contenuto in microelementi delle 30 linee pure di *Pisum*.

Nel settore *tecnologie nucleari per la lotta agli insetti nocivi*, nel 1969, l'attività entomologica è continuata sul tema principale dell'esperimento di lotta contro la *Ceratitis capitata* Wied, nell'isola di Procida, mediante la tecnica dell'insetto sterile, in collaborazione con l'AIEA ed il Ministero dell'Agricoltura e Foreste. Il successo ottenuto indica il potenziale uso di insetti sterili. Sono state anche iniziate alcune prove di disinfestazione dei fiori di garofano recisi, dalla tortrice del garofano.

Nel campo delle *tecnologie nucleari per la conservazione dei prodotti agricoli* sono anzitutto state eseguite due prove per il pomodoro da mensa, uva e patate. È stato anche avviato il programma comunitario di ricerca per l'irraggiamento di patate per inibire la germogliazione; nell'ambito infine della collaborazione CNEN-IAEC sono state tenute due riunioni a Tel Aviv ed a Roma per lo scambio di informazioni sulle ricerche effettuate nel 1969 e la elaborazione di dettaglio dei programmi di ricerca.

Durante il 1969 il *Servizio di Irraggiamento* ha irradiato materiali diversi per conto di vari laboratori del CNEN ed altri Istituti di Ricerca, per un totale di 3.766 ore.

Nell'ambito dei contratti di ricerca con IAEA è stato completato il contratto coordinato dall'IAEA-FAO, sulla fertilizzazione del grano duro; si è inoltre partecipato al programma internazionale FAO-IAEA sull'impiego di neutroni nell'irraggiamento di semi; è stata infine realizzata, per il quarto anno consecutivo, in collaborazione con FAO-IAEA ed Enti locali, la rete di campi di prova con linee mutanti in 26 località di 19 differenti Paesi del Bacino del Mediterraneo e del Medio Oriente.

CONTAMINAZIONE RADIOATTIVA DEL MARE. Nel 1969 sono proseguite le ricerche e gli studi in merito alla valutazione dei rischi connessi con la contaminazione del mare ad opera di rifiuti radioattivi.

È stata inoltre approfondita l'indagine ecologica della zona di mare antistante il Centro della Trisaia allo scopo di accertare le possibilità di scarichi radioattivi del Centro in tale zona di mare.

Nel 1969 l'attività è stata svolta nell'ambito di un contratto di associazione con Eurotom, riprendendo quindi quella collaborazione comunitaria che era stata interrotta nel 1968.

**INGEGNERIA SANITARIA.** Nel 1969 sono state condotte ricerche sul condizionamento di rifiuti radioattivi solidi mediante inglobamento in malta cementizia, e sull'impiego dei raggi gamma nella depurazione di acque di rifiuto; è stato effettuato uno studio delle caratteristiche dei prodotti finali ottenuti nei processi di verifica e di rifiuti radioattivi. In collaborazione con il Centro della Trisaia, è proseguito lo studio, già iniziato nel 1968, sulla idoneità dei terreni di quella località a recepire ed a trattenere stabilmente i radionuclidi in essi pervenuti a seguito di incidente o di interrimento dei rifiuti radioattivi a bassa profondità nelle formazioni sedimentarie del sito.

Nel campo delle ricerche sul trattamento e la diffusione di effluenti aeriformi, sono stati progettati e costruiti generatori di aerosol tipo Collison con dimensioni dell'ugello più piccolo di quello dello standard inglese, passando da 0,5 (standard inglese) a 0,23  $\mu\text{m}$  per il diametro; è proseguita la raccolta sistematica dei dati di micrometeorologia, connessa con lo studio della diffusione di aeriformi nei bassi strati dell'atmosfera.

Nell'ambito del Programma ESTER, l'attività del 1969 è stata interamente dedicata allo studio del condizionamento dei rifiuti di elevata attività generati nel riprocessamento del combustibile nucleare irraggiato. Carattere prioritario è stato conferito agli studi sulle soluzioni di prodotti di fissione di tipo Purex delle quali è prevista la produzione da parte dell'EUREX. Sono infatti stati eseguiti studi sul processo di solidificazione nel suo insieme e su alcuni aspetti particolari del processo di solidificazione; si è proceduto quindi alla progettazione ed approvvigionamento dell'impianto scala-banco per la verifica a caldo del processo di solidificazione; è stato infine effettuato uno studio preliminare per la progettazione e realizzazione di una « hot facility ».

Nell'ambito del Servizio smaltimento rifiuti e decontaminazione, le attività hanno riguardato la raccolta dei rifiuti liquidi e solidi contaminati, la gestione dell'impianto di trattamento liquidi contaminati e dell'impianto di epurazione acque di rifiuto domestiche, il trattamento e stoccaggio dei rifiuti solidi contaminati, la decontaminazione degli ambienti e degli indumenti di lavoro; ed infine un'esperimento, patrocinato dall'ENEA, di affondamento di rifiuti radioattivi solidi in Oceano Atlantico.

**FISICA SANITARIA.** Nel corso dell'anno presso il Centro di Studi Nucleari della Casaccia è proseguito lo studio dei fattori che determinano l'intensità di esposizione in prossimità di un campo gamma schermato ed è stata ulteriormente sviluppata la linea dei gas radioattivi.

Quest'ultimo programma, iniziato nel 1967 con alcune esperienze sui gas radioattivi naturali ed artificiali, ha finito per assumere, nel contesto di una naturale evoluzione del lavoro del Gruppo, un particolare rilievo. Esso infatti, ha determinato una serie di problemi, quali la definizione di un organico programma di ricerca, l'allestimento di un laboratorio dotato di adeguate attrezzature ed, infine, la formazione tecnica del personale in generale di recente acquisizione e con competenze diverse. Di conseguenza, una parte notevole della attività svolta durante il 1969 è consistita in studi ed esperienze preliminari, nella progettazione di circuiti e rivelatori sulla pratica della nuova strumentazione.

Il lavoro svolto può essere classificato sulle due seguenti linee di ricerca:

– *Studio della radiazione  $\gamma$  diffusa:* è stato sviluppato un metodo di calcolo, basato sulla tecnica Monte Carlo, per poter effettuare lo studio dei fattori che determinano la intensità di esposizione in prossimità di un campo gamma schermato. È stato inoltre realizzato un lavoro sul back-scattering dei raggi gamma basato su un'approssimazione analitica alternativa alla teoria Monte Carlo.

- *Ricerche sui gas radioattivi*: sono state effettuate alcune esperienze per la messa a punto di metodi di misura dell'attività beta dei gas di fissione e di dosaggio dei gas radioattivi naturali e dei loro prodotti di decadimento.

È stato inoltre svolto un lavoro di progettazione e di messa a punto di rivelatori a scintillazione del tipo a flusso per la misura « continua » di gas e particolari radioattivi soprattutto in esperienze di laboratorio.

Nello stesso tempo è stato iniziato un programma di misure per studiare l'influenza dello stato di equilibrio dell'attività naturale nell'aria nella valutazione dei livelli di contaminazione alfa artificiale.

Nel quadro di queste ricerche è stato definito un programma di esperienze sul « sampling » dei gas radioattivi naturali e dei loro prodotti di decadimento che prevede l'analisi sistematica dei fattori e dei parametri che regolano il processo, da un punto di vista operativo.

Presso il Centro di Calcolo di Bologna nel campo della fisica sanitaria il lavoro è stato orientato particolarmente alla valutazione della parte fisica dei rischi di irraggiamento esterno e di contaminazione interna a cui sono soggetti sia gli addetti ad attività con sorgenti radioattive o masse reagenti, sia la popolazione in generale.

Per quanto riguarda l'irraggiamento esterno, le ricerche sono state condotte nel campo della dosimetria con finalità applicative alla dosimetria personale. In particolare, sono state studiate nuove tecniche di rivelazione con l'impiego di rivelatori a termo e foto luminescenza, ed è stato iniziato lo studio dei rivelatori ad emissione termostimolata di elettroni.

Nel campo della contaminazione interna, l'attività è stata rivolta allo studio della via inalatoria, che è il cammino di introduzione più frequente per gli addetti alle lavorazioni nucleari. In particolare, sono stati studiati i meccanismi di deposizione nell'apparato respiratorio e l'influenza dei parametri fisico-chimici sulla deposizione.

Per le esperienze di laboratorio sono state realizzate sorgenti di aerosol basate sulla nebulizzazione, atomizzazione con disco rotante, esplosione di filo, arco elettrico, e condensazione in condizioni controllate. Infine sono stati studiati alcuni meccanismi di filtrazione, di trasporto e di deposizione, basati sul trasferimento di quantità di moto e di massa.

**DOSIMETRIA E STANDARDIZZAZIONE.** Presso il Centro di Studi Nucleari della Casaccia nell'ambito dello sviluppo di metodi dosimetrici, nel 1969 la ricerca relativa ha riguardato lo studio degli spettri di Bremsstrahlung emessi da apparecchi di bassa e media energia, mediante l'impiego di rivelatori a scintillazione con finestra di berillio e contatori proporzionali sempre a finestra di berillio con diversi riempimenti di gas; è stato anche progettato il relativo impianto sperimentale; sono state studiate le proprietà dosimetriche dell'ossido di berillio e in particolare la dipendenza energetica, la linearità della risposta, i fenomeni di fading, la sensibilità a radiazione gamma, neutroni veloci e termici; è stata effettuata una indagine sulle possibili correlazioni tra termoluminescenza e centri di colore in alcune sostanze quali fluoruro di litio attivato con Mg prodotto commercialmente e altri composti chimici preparati in laboratorio; è continuato lo studio sugli effetti dell'annealing e lo studio sulla risposta delle sostanze termoluminescenti sugli aspetti dosimetrici della emissione stimolata di elettroni per via termica da parte di materiali irradiati; è stato realizzato a tal fine un apparato per il conteggio automatico di tracce di frammenti di fissione mediante scarica elettrica. È stata inoltre eseguita la determinazione della distribuzione spettrale di radiazione X fortemente filtrata.

Nell'ambito dell'attività di *standardizzazione*, sempre presso il C.S.N. della Casaccia è stato realizzato un calorimetro ad assorbimento totale per radiazioni X di bassa energia e sono iniziate le prove di calibrazione; è proseguita la messa a punto dello standard di flusso di neutroni termici; è stato ultimato il contatore proporzionale a flusso  $4\pi\beta-\gamma$  e un contatore del tipo De Pangher per la determinazione della fluenza di neutroni in un ampio intervallo di energie. È inoltre proseguita l'attività di consulenza dosimetrica a favore di altri laboratori del Centro. Nell'ambito dei servizi tecnici, si menziona la realizzazione della camera di ionizzazione monitor da applicare all'apparecchio a raggi X Neodermo Be, di

due camere di ionizzazione per misure in campi di radiazioni ad elevato gradiente, il dosatore automatico per polveri termoluminescenti ecc.

Sono proseguite le ricerche sulla tessuto-equivalenza delle sostanze termoluminescenti, prevista dal contratto Euratom-CNEN 068-67-6 BIOD. La ricerca si è concretizzata nella messa a punto dell'apparato sperimentale che permette di eseguire le misure di termoluminescenza nelle più svariate condizioni sono stati sperimentati tre metodi di drogaggio rispettivamente per il  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgF}_2$  e  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ; si è iniziata altresì la messa a punto della spettrometria dei raggi X in relazione alle prossime misure di dipendenza dell'energia delle sostanze termoluminescenti con spettri filtrati di bassa energia.

Nell'ambito delle attività di ricerca di dosimetria delle alte energie, condotte presso i Laboratori Nazionali di Frascati, nel corso del 1969, i principali temi di ricerca hanno riguardato le camere ad ionizzazione a dielettrico liquido, i problemi di radioprotezione intorno alle macchine acceleratrici; sono stati eseguiti calcoli di previsione per il LINAC da 400 MW; sono stati sviluppati metodi di calcolo per le schermature degli acceleratori e inoltre, facendo uso dei fasci dell'elettrosincrotrone, sono state eseguite misure preliminari per studiare lo sviluppo degli sciami elettromagnetici, la produzione e l'assorbimento di fotoneutroni in materiali schermati. È iniziato infine lo studio di alcuni problemi di dosimetria intorno ad ADONE.

Presso il Centro di Calcolo di Bologna nel 1969 il Servizio di Dosimetria Personale del CNEN, ha svolto la sua attività oltre che per tutti i laboratori del CNEN, per circa 200 Enti esterni. Nel 1969, sono stati distribuiti per la successiva valutazione della dose assorbita, 21.200 dosimetri gamma; 5.700 dosimetri gamma per neutroni lenti; 6.700 dosimetri gamma per neutroni veloci; 16.500 dosimetri per raggi X.

Per garantire un migliore rendimento del lavoro di routine, è proseguito nel 1969 il lavoro di automazione del servizio, sia progettando e costruendo, in collaborazione con lo SPECIS, apposite macchine per la confezione e l'apertura dei dosimetri, sia utilizzando i calcolatori elettronici del Centro per il calcolo della dose assorbita.

Con l'impiego del Total Body Counter è proseguito il lavoro di controllo delle contaminazioni interne professionali di personale del CNEN e di altri Enti. Nel 1969 sono stati eseguiti circa 70 controlli.

**RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE.** Nel 1969 le ricerche di Radioattività Ambientale svolte presso il C.S.N. della Casaccia sono state volte in primo luogo alla sorveglianza sulla contaminazione della catena alimentare. Per il latte, è stata sorvegliata circa l'80 % della produzione nazionale di latte destinato al consumo allo stato liquido. Per quanto attiene il controllo sulle acque geografiche la superficie territoriale sorvegliata ha costituito inoltre circa il 50 % della superficie d'Italia, se ci si riferisce poi alla sola superficie agraria la parte sorvegliata ammonta a circa il 40 %. Nell'ambito del controllo delle acque di mare e organismi è stato stabilito un piano di prelievi semestrale di campioni di acqua di mare. Sono state inoltre effettuate analisi sul suolo, sui cereali, foraggi ed acque di irrigazione: sono stati eseguiti prelievi settimanali di carni, nonché prelievi mensili di vari generi ortofrutticoli quali l'insalata, cavoli, mele, pomodori e patate provenienti dalle più importanti zone di produzione d'Italia.

Le ricerche sul fall-out costituiscono una palestra stimolante per lo studio dei rilasci radioattivi nell'ambiente da incidenti nucleari e sul destino dei radioisotopi nel mondo inorganico ed organico.

Sono proseguite le misure dei più importanti radionuclidi del fall-out raccolto presso il C.S.N. della Casaccia, e le ricerche sulla individuazione di indicatori biologici e sulle indagini ecologiche intorno al Centro stesso, nonché ricerche sulla radioattività del mare.

È stato messo in funzione un nuovo circuito per l'estrazione del  $\text{Rn}^{222}$  da campioni liquidi, insieme alla catena di conteggio; sono state svolte ricerche inerenti la separazione e la misura degli isotopi in campioni liquidi, insieme alla catena di conteggio; sono state svolte ricerche inerenti la separazione e la misura degli isotopi in campioni vari ed è stato attrezzato l'automezzo adibito a laboratorio mobile.

Nel campo del Whole Body Counter, è proseguito il programma di routine e di ricerca in collaborazione con l'Istituto della nutrizione, è in corso di realizzazione la strumentazione necessaria alla misura del Pu *in vivo* mediante contatore proporzionale con anticoincidenza ed è in corso di allestimento lo W.B.C. mobile nello automezzo acquistato dall'Istituto Sperimentale di Sanità.

MEDICINA E SANITÀ E TOSSICOLOGIA. Le attività di ricerca nel campo della Medicina e Sanità hanno riguardato:

- *Ricerche di nuovi metodi di isolamento e di determinazione di alcuni radionuclidi nei materiali biologici*: in particolare è stato messo a punto un nuovo metodo rapido per la determinazione dello stronzio 90 nell'urina, in collaborazione con l'Istituto della nutrizione è continuata la ricerca di tracce di iodio naturale in campioni biologici (diete, sangue, urina).

- *Ricerche sperimentali sul metabolismo e sul trattamento di contaminazioni interne da radionuclidi di particolare interesse in radioprotezione*: le ricerche sono condotte utilizzando ratti contaminati per i quali è stato completato il relativo stabulario.

- *Inchiesta internazionale sull'azione leucemogena delle radiazioni ionizzanti*: è continuata presso le Università di Bologna e Milano, la ricerca clinico-statistica sulla azione leucemogena delle radiazioni ionizzanti su 144 pazienti irradiati per carcinoma del collo uterino.

- *Studi di dosimetria biologica nell'uomo*: è stata terminata una ricerca bibliografica sulle aberrazioni cromosomiche radioindotte nell'uomo.

Nell'ambito delle attività di servizio è stata effettuata la sorveglianza medica e igienistica sul personale e sulle attività del Centro della Casaccia.

## 5. RICERCHE DI FISICA NUCLEARE.

FISICA NUCLEARE APPLICATA. Presso il Centro di Studi Nucleari della Casaccia nell'ambito delle ricerche sulla diffusione e sull'assorbimento risonante dei raggi gamma è stato completato lo studio delle reazioni ( $\gamma\gamma$ ) e ( $\gamma\gamma'$ ) in Ni 62, Cd 112, Sn 118 e Bi 209, iniziato nel 1968 e sono state studiate le stesse reazioni in Tl 205 e Cu 65. È inoltre in corso l'analisi della diffusione risonante delle righe prodotte nella reazione Cr ( $n, \gamma$ ) negli isotopi dello stagno e dello azoto.

Per tutti i nuclidi studiati è stato costruito lo schema di decadimento; per alcuni di essi è stato possibile determinare nuovi livelli e misurare nuovi momenti angolari.

Nell'ambito delle ricerche sulla cattura radiativa e spettroscopia nucleare, si sono completate le misure sulle reazioni In 115 ( $n, \gamma$ ) In 116 e Cl 35 ( $n, \gamma$ ) Cl 36; è stato inoltre completato un calcolo teorico sugli isotopi dispari-dispari del tallio utilizzando la teoria di Klein Jean.

Per quanto riguarda la misura di sezioni d'urto e analisi per attivazione, si è iniziata la messa a punto di un metodo per la determinazione di tracce di ossigeno in materiali non ferrosi mediante la reazione  $^{16}\text{O} (n, p) ^{16}\text{N}$ ; inoltre è stato messo a punto un metodo per la determinazione di tracce Mg in cellule animali. Nel 1969 in collaborazione con l'Istituto di Chimica Generale ed Inorganica dell'Università di Roma è stata iniziata una ricerca sulla determinazione di tracce di droganti in barre di germanio utilizzato per la costruzione di componenti elettronici, e per la determinazione di impurezze in vernici di quadri allo scopo di determinare il periodo di fabbricazione.

Nel campo delle ricerche teoriche di fisica dei nuclei: è stato elaborato un nuovo metodo per trattare potenziali con nocciolo duro nell'ambito del modello a strati; è stato effettuato uno studio dei contributi di correlazioni a corto raggio di componenti e «charge dependent» dell'interazione nucleone-nucleone all'energia degli stati analoghi; è stata eseguita una analisi delle restrizioni che il principio di Pauli impone sulla struttura delle

matrici densità ridotte ad uno e due corpi, nonché uno studio degli isotopi dispari-dispari del Tl.

Nell'ambito della *fisica dello stato solido* sono state svolte ricerche teoriche sulle proprietà dinamiche e termodinamiche dei ferromagneti (leghe ed effetti di anisotropia e demagnetizzazione) utilizzando metodi della teoria dei campi.

Per quanto riguarda lo studio dei momenti e dei fattori di forma nei sistemi magnetici è stato completato lo studio della distribuzione degli elettroni magnetici nella lega CoNi alla composizione equitomica; e si è iniziato lo studio di altre composizioni; è proseguito lo studio della distribuzione della magnetizzazione nella lega Fe<sub>3</sub>Pt e nel Co in funzione della temperatura, nel quadro di questa ricerca sono state compiute misure di messa a punto su ferro e nichel nel quadro delle ricerche sulle proprietà microscopiche dei materiali, mediante la tecnica della risonanza magnetica nucleare.

Relativamente alla determinazione del fattore di scattering del Cr, sono state completate le due riflessioni più intense per cui la ricerca potrà completarsi nel 1970. Per quanto riguarda lo studio dei difetti in un campione di LiF irraggiato con neutroni termici, sono state eseguite delle misure con la tecnica della diffrazione dei raggi X a piccoli angoli.

Nel campo delle attività sulle eccitazioni magnetiche nei solidi, è stato completato lo studio della lega ferromagnetica MnPt<sub>3</sub> ed è stato iniziato lo studio delle leghe ferromagnetiche Fe<sub>3</sub>Al e FePd<sub>3</sub>.

Per la risonanza paramagnetica elettronica, è stata condotta una ricerca di mercato per l'acquisto di uno spettrometro con cui poter affrontare problemi inerenti agli effetti delle radiazioni nei materiali. In merito allo sviluppo delle tecniche di rivelazione e della elaborazione dati, sono continuati gli studi per una accurata calibrazione di una catena di strumentazione nucleare per l'analisi degli spettri gamma; è stata messa a punto una tecnica di analisi non distruttiva mediante radiografia neutronica; sono stati elaborati alcuni programmi di calcolo per l'analisi dei dati sperimentali.

In merito allo sviluppo di una sorgente per neutroni caldi, sono state realizzate le apparecchiature di un simile tipo di impianto.

Sono state infine ultimate le elaborazioni dei dati sperimentali rilevati tramite le prove nucleari del reattore RC—1 a 1 MW che è stato utilizzato per l'esperienze e studi su indicate unitamente alle attrezzature sperimentali accoppiate al reattore.

Presso il *Centro di Calcolo di Bologna* l'attività che costituisce un indispensabile supporto per la progettazione neutronica, è proseguita secondo le linee a suo tempo stabilite, e cioè: produzione di archivi di dati nucleari (in particolare sezioni d'urto neutroniche); produzioni di insiemi di costanti « a gruppi », secondo le richieste dei progettisti neutronici; sviluppo e messa a punto di modelli nucleari per la stima teorica di dati.

L'attività del *Gruppo Diffrazione e Spettroscopia dei Neutroni* del CNEN al Centro di Ispra è stata svolta nei seguenti indirizzi: fisica, strutturalistica cristallografica, strumentazione.

— *Programma Fisica*: in esperienze di scattering di neutroni a basso angolo nel gallio liquido, è stata studiata la separazione dello scattering multiplo dal segnale, allo scopo di utilizzare dati appropriati nella valutazione del potenziale ione-ione nel liquido.

In collaborazione con l'Istituto di Fisica dell'Università di Roma si è proseguito lo studio a varie temperature di fluidi inerti, a densità elevate e costanti (in particolare kripton).

Sono state ultimate le misure delle relazioni di dispersione nello zinco a varie temperature, nell'intorno del punto di degenerazione accidentale delle branche Sigma 1 e Sigma 4. È stato anche misurato l'andamento con la temperatura della frequenza del fonone gamma sei meno (vettore d'onda nullo), anche allo scopo di stabilire connessioni fra modi vibrazionali e proprietà meccaniche.

È stato messo a punto un procedimento numerico per estrarre il dato sperimentale di interesse in misure di diffusione dei neutroni a basso angolo, a partire dal dato sperimentale comprensivo della risoluzione strumentale. È stata portata a termine l'interpretazione di misure di scattering critico magnetico nel ferro.

– *Strutturistica cristallografica*: è stata risolta la struttura del  $TiN_3$  e sono stati sviluppati i metodi di calcolo numerico per la determinazione di minimi conformazionali di energia potenziale nei cristalli ionici.

Sono stati elaborati programmi di calcolo relativi a correzioni da apportare a spettri di diffrazione da polveri a causa delle aberrazioni fisico-geometriche e delle correlazioni fra queste.

– *Strumentazione*: è stata pressoché ultimata l'installazione presso il reattore Ispra-1 dello spettrometro a tre assi S5, per mezzo del quale sono previste dopo una fase di messa a punto, esperienze anche in collaborazione con Gruppi Euratom.

Si è provveduto al rinnovamento di parti elettroniche ed elettromeccaniche degli spettrometri a cristallo in dotazione al GDSN (in particolare allo spettrometro S4).

Si è iniziata la realizzazione del sistema di analisi multiparametrica, che costituirà una moderna ed utile attrezzatura complementare per le misure di spettrometria dei neutroni.

È stata iniziata la progettazione dei circuiti elettronici di posizionamento automatico per un diffrattometro a raggi X a 4 cerchi.

Il Gruppo Misure Sezioni d'Urto ha proseguito la propria attività nell'ambito dell'accordo tra B.C.M.N. – Euratom e CNEN presso l'acceleratore lineare di Geel con l'utilizzo di due installazioni sperimentali su due diversi percorsi di volo: stazione a 50 metri per esperienze per la rivelazione di raggi gamma di cattura e una stazione a 13 metri per esperienze per misura di spettri gamma di cattura neutronica in risonanze selezionate col tempo di volo.

*Fisica dei Plasmi*. Nell'ambito della « *esperienza Hot-ice* » è stato condotto un esperimento di folgorazione di un cilindretto di deuterio solido con un impulso laser a neodimio.

Sono state impiegate diagnostiche elettriche e ottiche. Alla fine del 1969 è stato montato un laser con un nuovo oscillatore che può portare l'energia di uscita a valori dell'ordine di 10 J o addirittura di 100 J.

Nell'ambito della « *Esperienza Cariddi* », collaudato l'intero impianto sono state prodotte onde d'urto stazionarie in condizioni ben note e riproducibili: si è avuto un accordo tra valori sperimentali e valori teorici.

Le attività previste nell'ambito della esperienza « *Macchina Q* » hanno riguardato: lo studio della stabilizzazione dinamica di onde di deriva mediante modulazione a bassa frequenza della temperatura elettronica, studi sulla formazione di un'onda d'urto elettrostatica.

L'esperienza « *Plasmi solidi* » ha avuto come tema principale lo studio sperimentale della eccitazione di plasmoni superficiali in film di argento mediante radiazioni ultraviolette.

L'attività teorica in appoggio alle esperienze sopra indicate si è concentrata intorno ai seguenti argomenti: produzione di plasma con fascio laser, fenomeni non lineari nei plasmi, dinamica di onde di bassa frequenza, problemi di fisica spaziale e astrofisica.

Nell'ambito della esperienza *Mirapi* nel corso dell'anno, a seguito di accorgimenti vari introdotti nell'apparato sperimentale ed in particolare nel cilindro di scarico, il numero dei neutroni per impulso dovuto a reazioni D—D è progressivamente aumentato fino a valori di  $N = 3 \times 10^{11}$ .

Alla fine del 1969 il numero dei neutroni ha raggiunto livelli che non consentono di far funzionare la esperienza di giorno per questioni di sicurezza per cui è stata prevista la costruzione di un edificio ad hoc.

Esperienza « *Mirapino* »: è stato ultimato il montaggio della esperienza e dopo la messa a punto è stata studiata matematicamente la geometria, 1300 spari sono stati fatti il cui sfruttamento è ancora in corso. Contemporaneamente è stato elaborato un modello matematico del plasma e della esperienza, che include meccanismi di dissipazioni le cui previsioni sono in ottimo accordo con i risultati sperimentali.

Le attività relative alla esperienza « *Mafin* » sono proseguite mediante la utilizzazione della facility di Colferro al fine della realizzazione di generatori di energia magnetica col metodo esplosivistico.

Nell'ambito della « *esperienza sui fogli esplodenti* » nei primi mesi dell'anno è stato costruito un banco di condensatori da 50 KJ/15 KV dopo collaudo durato vari mesi; è stata iniziata una serie di esperimenti sui processi fisici coinvolti nella esplosione dei fogli.

Particolare rilevanza ha avuto l'attività teorica svolta in appoggio alle esperienze suindicate ed ha riguardato la possibilità di generare campi magnetici multi-megagauss mediante implosioni cilindriche, la dinamica di un plasma « focus », la radiazione emessa da un plasma « focus ».

*Laboratori Nazionali di Frascati.* Le attività dei Laboratori Nazionali di Frascati, relative al 1969, si possono così brevemente riassumere.

Per quanto riguarda l'*Elettrosincrotrone*, la macchina, dopo la sostituzione dell'iniettore avvenuta nel 1968, ha funzionato nel corso del 1969 per un totale di 3.471 ore lavorative con una efficienza media dell'88 %. Sono stati messi a punto i fasci e sono stati completati i lavori di schermatura e dei pozzi di spegnimento resi necessari dalla alta intensità dei fasci.

I principali argomenti di ricerca sono qui di seguito sintetizzati in relazione al fascio impiegato. Sul fascio  $\gamma$  amorfo sono in corso esperienze di fotoproduzione singola e doppia di pioni su neutroni e su idrogeno al fine di completare lo studio sistematico di queste reazioni.

È stata misurata la sezione d'urto differenziale a vari angoli del processo di fotoproduzione inelastica del mesone  $\eta$  su deuterio. Contemporaneamente è stata studiata la fotoproduzione del mesone  $\eta$  su nuclei complessi, osservando la dipendenza della sezione d'urto differenziale dal numero di massa. È stato realizzato l'apparato sperimentale per lo studio del decadimento del mesone  $\pi^0$  in  $3\gamma$ ; sono state studiate inoltre reazioni nucleari con formazione di radionuclidi ( $\gamma + \text{Mn } 55 \rightarrow \text{Co } 55 + 2\pi^-$ ).

Sul fascio gamma polarizzato sono in corso ricerche relative alla fotodisintegrazione dell' $\text{He } 3$  in due o tre corpi. Inoltre si studia la fotoproduzione di  $\pi^0$  misurando il rapporto di asimmetria nella reazione  $\gamma + p \rightarrow p + \pi^0$ .

Utilizzando il fascio estratto degli elettroni si è studiata l'elettrodintegrazione del deuterio in coincidenza, esperimento di interesse sia teorico che sperimentale.

Per quanto attiene l'*anello di accumulazione ADONE* nel corso del 1969, in relazione all'ottica di iniezione si sono realizzati i controlli dell'intensità e della posizione dei fasci; si è affrontato il problema della instabilità dei fasci di elettroni e positroni dovute alla loro elevata densità, come risultato è stato possibile mantenere stabile il fascio come richiesta di progetto.

La sperimentazione presso l'anello di accumulazione è iniziata nel novembre 1969: sono iniziate le misure degli eventi dovuti all'annichilazione elettrone-positrone in coppie di mesoni  $\mu$  in coppie di mesoni  $\pi$  e allo scattering  $e^+e^-$ . Si è iniziata la raccolta di eventi relativi alla produzione singola di bosoni neutri rilevandone i prodotti di decadimento; è iniziato lo studio dei processi elettromagnetici, a piccolo angolo, di annichilazione di  $e^+e^-$  in  $2\gamma$  o in  $\pi^0\gamma$ . È stato realizzato l'apparato relativo all'esperimento di annichilazione  $e^+e^-$  in protone e antiprotone. Nel corso dell'anno si è addivenuti al montaggio definitivo presso una sezione sperimentale di ADONE dell'intero insieme di camere e contatori per la ricerca di quarks leptonici e leptoni pesanti derivanti dall'interazione  $e^+e^-$ . Recentemente è stato dato inoltre avvio alla realizzazione di un magnete per le esperienze con ADONE.

Il *progetto LEALE* si è sviluppato al fine di utilizzare gli elettroni e positroni del LINAC in un programma di ricerche autonomo nel campo della fisica dei nuclei. Tale programma si è configurato nei seguenti punti:

- realizzazione del Laboratorio Pioni: esso si propone l'utilizzazione del fascio secondario di pioni prodotto dal fascio gamma di conversione degli elettroni del LINAC, su un bersaglio di materiale pesante. Nel corso dell'anno è continuato il lavoro relativo alla ricerca e alla eliminazione dei fondi. Alla luce dei risultati conseguiti si è deciso di ricostruire la camera da vuoto del magnete deflettore e contemporaneamente si è pensato di diminuire la distanza convertitore-radiatore.

- Laboratorio  $\gamma$  monocromatici: è stato progettato il canale magnetico di trasporto per i positroni e sono in corso di ordinazione gli elementi magnetici, i componenti della linea da vuoto ed il bersaglio di idrogeno liquido di annichilazione dei positroni.

Tutto questo lavoro nel campo degli acceleratori di particelle e relativa sperimentazione ha comportato la creazione di *competenze tecnologiche* specifiche nei più svariati settori.

Il Gruppo *Magneti* ha svolto attività di servizio che si è configurata nella progettazione del magnete esperienze ADONE ed attività di ricerca autonoma che ha riguardato la tecnologia dei materiali superconduttori.

Il Gruppo *tecnologie* ha collaborato con il gruppo macchina per l'assistenza tecnica ai problemi del vuoto e contemporaneamente ha svolto attività di ricerca per la rivelazione di radiazioni luminose e di particelle ionizzanti.

Il gruppo *criogenico* ha svolto attività di servizio realizzando bersagli di idrogeno, elio-3 e deuterio per esperienze sulle macchine acceleratrici di Frascati ed un bersaglio ad idrogeno liquido raffreddato ad elio installato presso il protosincrotrone del CERN. Nel campo della ricerca è iniziata la costruzione di un motore superconduttore da utilizzare in esperimenti sull'elio superfluido rotante; è continuata la collaborazione con altri laboratori circa i problemi di tecniche avanzate di basse temperature.

Il Gruppo *elettronico* ha portato alla realizzazione di dispositivi complessi che permettono di inserire un calcolatore on-line sull'apparato sperimentale. Per l'esperimento magnete ADONE si sta realizzando un progetto di elettronica decisionale organizzata a matrici di coincidenze controllate e programmate dal calcolatore. Per il Gruppo LEALE si è realizzato un dispositivo che trasforma un analizzatore a 100 canali in un complesso di 100 scale indipendenti. È continuato il collaudo della catena rapida standard L.N.F.

Il gruppo *teorico* ha svolto attività nei diversi campi attinenti alla fisica delle alte energie quali il campo delle interazioni forti, il campo dell'interazione protone-protone ecc.

Il gruppo *calcoli numerici* ha svolto attività di ricerca su svariati argomenti determinati dall'assistenza ai gruppi di ricerca e di servizio interni e ad alcuni gruppi dell'INFN e del CNR. Sono stati affrontati problemi di fisica delle particelle elementari, di fisica del nucleo, nonché problemi connessi con i raggi cosmici.

RELAZIONE DEL COLLEGIO DEI REVISORI DEI CONTI  
SUL RENDICONTO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO  
FINANZIARIO 1969

Come negli anni precedenti, il rendiconto consuntivo del 1969 presenta anzitutto un prospetto riassuntivo delle risultanze complessive dell'esercizio.

Il prospetto pone in evidenza che il bilancio di previsione del CNEN per l'esercizio 1969 prevedeva entrate e spese effettive per lire 49.348 milioni. Per effetto dell'eccedenza di lire 4.863.753.486 dell'avanzo di amministrazione accertato in sede di consuntivo 1968 rispetto al presunto avanzo iscritto nel preventivo 1969 per lire 9.400 milioni; della assegnazione al CNEN di un contributo straordinario di lire 5 miliardi, disposto con legge 2 maggio 1969, n. 251, per il proseguimento delle attività nucleari svolte dal C.N.E.N., dall'I.N.F.N. e da altri organismi di ricerca nel quadro di contratti di ricerca o di associazione con l'Euratom, scaduti il 31 dicembre 1967 e valutato in sede di previsione per sole lire 4.303 milioni; di un aumento di lire 212 milioni del contratto Euratom per la fisica dei plasmi e dell'accertamento della prima delle cinque rate annuali del contributo di lire un miliardo assegnato al C.N.E.N. dalla Cassa per il Mezzogiorno a seguito di convenzione stipulata per la realizzazione di un progetto nel Centro della Trisaia: si ha che nel corso dell'esercizio le previsioni delle entrate e delle spese sono state aumentate di lire 5.972.753.486 e sono quindi salite a lire 55.320.753.486.

Come emerge dal rendiconto, la gestione di competenza dell'esercizio 1969 si è chiusa con le seguenti risultanze.

*Entrate accertate*

- Effettive		
avanzo di amministrazione al 31 dicembre		
1968 . . . . .	L. 14.263.753.486	
entrate del 1969 . . . . .	» 40.896.769.387	
		L. 55.160.522.873
- Movimenti di capitali . . . . .	»	—
- Contabilità speciali e partite di giro . . . . .	»	12.457.162.514
		L. 67.617.685.387

*Uscite impegnate*

- Effettive . . . . .	L. 40.097.873.719
- Movimento di capitali . . . . .	» —
- Contabilità speciali e partite di giro . . . . .	» 12.457.162.514
	L. 52.555.036.233

La differenza fra le entrate accertate e le uscite impegnate dà pertanto un avanzo di competenza di lire 15.062.649.154 dovuto al fatto che:

- le entrate effettive accertate sono state inferiori alle previsioni di L. 160.230.613
- le uscite effettive impegnate sono state inferiori alle previsioni di » 15.222.879.767

La gestione dei residui ha dato le seguenti risultanze:

a) *Residui attivi* - La consistenza iniziale di lire 4.093.452.098 ha subito una diminuzione per riaccertamenti di lire 2.093.913 ed è stata riscossa per lire 2.366.466.432. Sono quindi rimaste da riscuotere lire 1.724.891.753. Aggiungendo a questa ultima cifra le somme di competenza del 1969 rimaste da riscuotere in complessive lire 1.501.743.792 si ottiene l'importo dei residui attivi al 31 dicembre 1969 in lire 3.226.635.545.

b) *Residui passivi* - La consistenza iniziale di lire 15.615.597.549 ha subito una riduzione per riaccertamenti di lire 659.066.792 ed è stata pagata per lire 9.376.759.343. Sono quindi rimaste da pagare lire 5.579.771.414. Aggiungendo a tale cifra le somme di competenza del 1969 rimaste da pagare in complessive lire 11.381.170.181 si ottiene l'importo dei residui passivi al 31 dicembre 1969 in lire 16.960.941.595.

Rispetto all'esercizio precedente si nota pertanto una diminuzione dei residui attivi di lire 866.816.553 ed un incremento dei residui passivi di lire 1.345.344.046.

Aggiungendo all'avanzo di competenza in precedenza indicato, derivante dalla differenza fra le entrate effettive accertate e le uscite effettive impegnate di L. 15.062.649.154 la diminuzione derivante dal riaccertamento dei residui attivi di . . . » 2.093.913 e l'economia realizzata nei residui passivi di . . . » 659.066.792

si ottiene l'avanzo di amministrazione al 31 dicembre 1969 di . . . L. 15.719.622.033

Per quanto riguarda le *entrate* accertate nel 1969, si osserva, che esse sono costituite soprattutto dall'utilizzo dell'avanzo di amministrazione del precedente esercizio di lire 14.263.753.486, dai contributi dello Stato di lire 37,5 miliardi, e da altre entrate, fra le quali si segnala, come già detto, l'accertamento della prima delle cinque rate annuali del contributo di lire un miliardo assegnato al CNEN dalla Cassa per il Mezzogiorno per la realizzazione di un progetto nel Centro della Trisaia.

Fra le differenze di maggiori rilievo tra gli accertamenti e le previsioni di entrata, sono da porre in evidenza:

- l'accertamento per interessi attivi, risultati di lire 1.053.095.823 contro una previsione, di carattere prudenziale, di lire 400 milioni;

- la maggiore entrata di lire 316.879.874 della voce « Rimborsi e proventi diversi », fra i quali figura anche il recupero per competenze del personale del CNEN distaccato. Al riguardo si fa osservare che non si è ancora modificata la situazione segnalata nella Relazione dello scorso anno, in quanto tuttora tale recupero non viene effettuato nei confronti del funzionario in servizio presso il Gabinetto del Ministro per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica;

- il minore accertamento di lire 178.335.255 della voce « Entrate per contratti di ricerca » per il mancato rinnovo di due contratti di ricerca con il C.N.R. e per la parziale esecuzione, con slittamento al 1970, del contratto con l'Euratom per lo smaltimento di rifiuti radioattivi;

- il minore accertamento di lire 494.040.324 della voce « Altri servizi » a causa del ritardo nell'entrata in esercizio a caldo dell'impianto ITREC che - come è messo in evidenza nella relazione dell'Amministrazione - non ha consentito l'introito dell'entrata di lire 400 milioni dall'USAEC, nonché di una minore entrata presso l'impianto EUREX.

Relativamente alle *Spese*, si osserva che la sensibile differenza di circa 15,2 miliardi di lire fra gli stanziamenti e gli impegni del 1969 è dovuta per circa lire 10,6 miliardi ad alcuni ritardi che si sono verificati nella realizzazione dei grandi programmi tecnologici aventi una durata poliennale.

Le cause e le circostanze inerenti al rinvio della spesa sono illustrate nella relazione dell'Amministrazione.

È da porre in rilievo che per tutti gli articoli del bilancio e per tutte le voci delle Spese di personale e delle Spese di funzionamento, evidenziate in appositi allegati al Rendiconto in corrispondenza agli allegati A e B al bilancio di previsione, gli impegni sono stati contenuti nei limiti degli stanziamenti definitivi.

La consistenza e la ripartizione delle Spese effettive impegnate nel 1969 emerge oltre che dal Rendiconto finanziario, dal prospetto « Analisi economica della spesa », sulla scorta del quale le spese medesime si possono riepilogare come segue e confrontarle con le spese risultanti dal conto consuntivo dell'esercizio 1968:

	1968		1969	
- Spese di personale (compresi gli oneri accessori, i consulenti, le mense e le spese di trasporto)	L. 15.333.610.442	42,08 %	L. 17.419.504.536	43,40 %
- Spese generali di funzionamento . . . . .	» 2.288.230.515	6,28 %	» 2.805.056.743	7 %
- Spese per la ricerca: materiali inventariabili . . . . .	» 2.586.385.326	7,10 %	» 3.227.394.315	8,05 %
- Spesa per la ricerca: materiali di consumo . . . . .	» 4.558.963.670	12,51 %	» 5.834.109.851	14,55 %
- Spese per costruzione e grandi impianti di ricerca . . . . .	» 3.961.103.446	10,87 %	» 2.546.894.648	6,36 %
- Contributi vari a Enti nazionali e internazionali . . . . .	» 3.657.246.278	10,04 %	» 4.532.587.690	11,31 %
- Contributi contratti di associazione . . . . .	» 1.416.200.000	3,89 %	» 520.028.932	1,30 %
- Contratti di studio e di ricerca	» 2.020.527.766	5,56 %	» 2.718.936.005	6,80 %
- Informazione e divulgazione Congressi e mostre . . . . .	» 139.714.064	0,38 %	» 157.915.759	0,40 %
- Borse di studio, corsi di specializzazione, scambi culturali	» 257.162.976	0,71 %	» 220.143.275	0,55 %
- Organi direttivi e di controllo	» 52.070.096	0,14 %	» 61.925.640	0,15 %
- Commissioni tecniche e consultive - Studi organizzazione .	» 160.715.080	0,44 %	» 53.376.325	0,13 %
Totale . . .	<u>L. 36.431.929.659</u>	<u>100 %</u>	<u>L. 40.097.873.719</u>	<u>100 %</u>

Rispetto all'esercizio 1968 si nota che la spesa per il personale è aumentata di lire 2.085.894.094 e che l'incidenza della spesa stessa sul totale delle uscite è stata del 43,40 % contro il 42,08 % del 1968.

Quanto alle « Contabilità speciali e partite di giro » che si bilanciano in Entrata e in Uscita per lire 12.457.162.514 si nota che, come emerge dal relativo allegato al Rendiconto, esse sono costituite soprattutto da ritenute erariali e previdenziali sugli stipendi, da spese che si compensano con corrispondenti entrate, da depositi cauzionali e da anticipazioni varie.

Il Rendiconto consuntivo espone, nella seconda parte, la situazione patrimoniale del CNEN al 31 dicembre 1969 che - esclusi i beni dei terzi - presenta le seguenti risultanze:

- Attività (compresi i residui attivi) . . . . .	L. 106.715.913.051
- Passività (residui passivi) . . . . .	» 16.960.941.595
	<u>L. 89.754.971.456</u>
- Avanzo di amministrazione . . . . .	» 15.719.622.033
- Patrimonio netto . . . . .	<u>L. 74.035.349.423</u>

Si rileva infine che dalla « Situazione amministrativa » emerge che al 31 dicembre 1969 il CNEN aveva le seguenti disponibilità liquide:

- Tesoreria centrale dello Stato (conto libero) . . . . .	L.	26.269.532.881
- Tesoreria centrale dello Stato (conto vincolato) . . . . .	»	—
- Banca Nazionale del Lavoro . . . . .	»	2.736.688.016
- Conto corrente postale . . . . .	»	43.854.580
- Corrispondenti esteri di New York, Londra e Zurigo . . . . .	»	403.852.606
		<hr/>
	L.	29.453.928.083
		<hr/> <hr/>

Aggiungendo a tale somma i residui attivi (lire 3.226.635.545) e detraendo i residui passivi (lire 16.960.941.595), torna l'Avanzo di amministrazione di cui sopra di lire 15.719.622.033.

Il Collegio dei revisori dei Conti, ai fini dell'approvazione del Rendiconto consuntivo del CNEN per l'esercizio 1969, dà atto che le risultanze del Rendiconto stesso corrispondono ai saldi delle scritture contabili.

I REVISORI DEI CONTI

*f.to* Mario D'Alessandria  
» Fernando Morgetano  
» Manfredo De Vita

**RENDICONTO CONSUNTIVO**

*dell'esercizio finanziario 1969*

**RISULTANZE COMPLESSIVE**

DENOMINAZIONE	PREVISIONI		
	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo
<b>COMPETENZA</b>			
<i>Entrate</i>			
Avanzo esercizio 1968 . . . . .	9.400.000.000	+	-4.863.753.486
Entrate effettive . . . . .	39.948.000.000	+	1.109.000.000
	49.348.000.000	+	5.972.753.486
Movimento di capitali . . . . .	<i>p. m.</i>	»	<i>p. m.</i>
Contabilità speciali e partite di giro (1).	<i>p. m.</i>	+	12.457.162.514
Totale . . .	49.348.000.000	+	18.429.916.000
<i>Spese</i>			
Spese effettive . . . . .	49.348.000.000	+	5.972.753.486
Movimento di capitali . . . . .	<i>p. m.</i>	»	<i>p. m.</i>
Contabilità speciali e partite di giro (1).	<i>p. m.</i>	+	12.457.162.514
Totale . . .	49.348.000.000	+	18.429.916.000

	Consistenza iniziale	Variazioni per riaccertamenti	Consistenza rettificata
<b>RESIDUI</b>			
Residui attivi esercizi 1965-1966-1967-1968	4.093.452.098	-	2.093.913
Residui attivi esercizi precedenti . . . . .	»	»	»
	4.093.452.098	-	2.093.913
Residui passivi esercizi 1965-1966-1967-1968	15.393.335.276	-	630.270.009
Residui passivi esercizi precedenti . . . . .	222.262.273	-	28.796.783
Totale . . .	15.615.597.549	-	659.066.792

(1) Come da effettivi movimenti nelle contabilità speciali e partite di giro (a compensazione).



## ENTRATE

Capitolo	Articolo	DENOMINAZIONE	Previsione iniziale	Variazioni	Previsione definitiva
1	2	3	4	5	6 (4+5)
		<b>TITOLO I. — ENTRATE EFFETTIVE</b>			
		<b>Categoria I - ENTRATE EFFETTIVE ORDINARIE</b>			
I	1111	Avanzo di Amministrazione al 31 dicembre 1968 . . . . .	9.400.000.000	+ 4.863.753.486	14.263.753.486
			9.400.000.000	+ 4.863.753.486	14.263.753.486
II		<i>Contributi dello Stato</i>			
	2111	Ministero dell'Industria e Commercio . . .	32.500.000.000	»	32.500.000.000
	2112	Contributo straordinario del Ministero del Tesoro . . . . .	4.303.000.000	+ 697.000.000	5.000.000.000
			36.803.000.000	+ 697.000.000	37.500.000.000
III		<i>Entrate per convenzioni, contratti di ricerca e servizi resi dal CNEN</i>			
	3111	Entrate per contratti di ricerca . . . . .	445.000.000	»	445.000.000
	3121	Entrate per rimborsi da contratti di associazione . . . . .	150.000.000	+ 212.000.000	362.000.000
	3131	Servizio di Dosimetria - protezione sanitaria	20.000.000	»	20.000.000
	3141	Servizi di Calcolo . . . . .	350.000.000	»	350.000.000
	3151	Servizio di Elettronica . . . . .	»	»	»
	3161	Altri Servizi . . . . .	520.000.000	»	520.000.000
	3171	Contributo Cassa per il Mezzogiorno per Impianto PCUT . . . . .	»	+ 200.000.000	200.000.000
			1.485.000.000	+ 412.000.000	1.897.000.000
IV		<i>Proventi diversi</i>			
	4111	Interessi attivi su c/c e titoli di proprietà .	400.000.000	»	400.000.000
	4121	Abbonamenti e pubblicità per il « Notiziario » . . . . .	6.000.000	»	6.000.000
	4131	Vendita di materiali . . . . .	9.000.000	»	9.000.000
	4141	Rimborsi per mensa . . . . .	25.000.000	»	25.000.000
	4151	Rimborsi e proventi diversi . . . . .	35.000.000	»	35.000.000
			475.000.000	»	475.000.000
		<b>Totale della Categoria I - Entrate effettive ordinarie . . .</b>	<b>48.163.000.000</b>	<b>+ 5.972.753.486</b>	<b>54.135.753.486</b>
		<i>A riportare . . .</i>	48.163.000.000	+ 5.972.753.486	54.135.753.486

COMPETENZA

ENTRATE ACCERTATE				Differenze in + o in — ad avanzo di amministrazione	Movimento del titolo III a compensazione con la spesa
Utilizzo avanzo di Amministrazione	Riscosse	Rimaste da riscuotere	Totale		
7	8	9	10 (7+8+9)	11 (6—10)	12 = 10
14.263.753.486	»	»	14.263.753.486	»	»
14.263.753.486	»	»	14.263.753.486	»	»
»	32.500.000.000	»	32.500.000.000	»	»
»	5.000.000.000	»	5.000.000.000	»	»
»	37.500.000.000	»	37.500.000.000	»	»
»	194.485.565	72.179.180	266.664.745	— 178.335.255	»
»	350.076.938	17.346.000	367.422.938	+ 5.422.938	»
»	12.754.770	9.782.600	22.537.370	+ 2.537.370	»
»	204.984.626	38.972.930	243.957.556	— 106.042.444	»
»	»	»	»	»	»
»	15.674.721	10.284.955	25.959.676	— 494.040.324	»
»	»	200.000.000	200.000.000	»	»
»	777.976.620	348.565.665	1.126.542.285	— 770.457.715	»
»	291.815.838	761.279.985	1.053.095.823	+ 653.095.823	»
»	7.800.895	5.427.433	13.228.328	+ 7.228.328	»
»	9.333.724	10.902.542	20.236.266	+ 11.236.266	»
»	47.439.580	679.000	48.118.580	+ 23.118.580	»
»	247.252.634	104.627.150	351.879.784	+ 316.879.784	»
»	603.642.671	882.916.110	1.486.558.781	+ 1.011.558.781	»
14.263.753.486	38.881.619.291	1.231.481.775	54.376.854.552	+ 241.101.066	»
14.263.753.486	38.881.619.291	1.231.481.775	54.376.854.552	+ 241.101.066	»

Capitolo	Articolo	DENOMINAZIONE	Previsione iniziale	Variazioni	Previsione definitiva
1	2	3	4	5	6 (4+5)
		<i>Riporto . . .</i>	48.163.000.000	+ 5.972.753.486	54.135.753.486
		<b>Categoria II</b>			
		<b>ENTRATE FIGURATIVE A COMPENSAZIONE DI DOPPIE ISCRIZIONI NELLA SPESA</b>			
V		<i>Addebiti ai programmi per utilizzazione di servizi:</i>			
	5111	Servizio di Dosimetria - Protezione Sanitaria . . . . .	25.000.000	»	25.000.000
	5121	Servizi di calcolo . . . . .	760.000.000	»	760.000.000
	5131	Servizio di Elettronica . . . . .	»	»	»
	5141	Altri Servizi . . . . .	400.000.000	»	400.000.000
			1.185.000.000	»	1.185.000.000
		Totale della Categoria II - Entrate figurative a compensazione di doppie iscrizioni nella spesa . . .	1.185.000.000	»	1.185.000.000
		Totale del Titolo I - Entrate effettive . . .	49.348.000.000	+ 5.972.753.486	55.320.753.486
		<b>TITOLO II</b>			
		<b>MOVIMENTO DI CAPITALI</b>			
VI		<i>Movimento di capitali . . . . .</i>	<i>p. m.</i>	»	<i>p. m.</i>
		Totale del Titolo II - Movimento di capitali . . .	<i>p. m.</i>	»	<i>p. m.</i>
		<b>TITOLO III</b>			
		<b>CONTABILITÀ SPECIALI E PARTITE DI GIRO</b>			
VII	8000	<i>Contabilità speciali . . . . .</i>	<i>p. m.</i>	»	<i>p. m.</i>
VIII	9000	<i>Partite di giro . . . . .</i>	<i>p. m.</i>	»	<i>p. m.</i>
		Totale del Titolo III - Contabilità speciali e partite di giro . . .	<i>p. m.</i>	»	<i>p. m.</i>
		<b>TOTALE GENERALE DELLE ENTRATE . . .</b>	<b>49.348.000.000</b>	<b>+ 5.972.753.486</b>	<b>55.320.753.486</b>

COMPETENZA

ENTRATE ACCERTATE				Differenze in + o in — ad avanzo di amministrazione	Movimenti del Titolo III a compensazione con la spesa
Utilizzo avanzo di amministrazione	Riscosse	Rimaste da riscuotere	Totale		
7	8	9	10 (7+8+9)	11 (6—10)	12 = 10
14.263.753.486	38.881.619.291	1.231.481.775	54.376.854.552	+ 241.101.066	»
»	18.097.950	»	18.097.950	— 6.902.050	»
»	407.570.371	»	407.570.371	— 352.429.629	»
»	»	»	»	»	»
»	358.000.000	»	358.000.000	— 42.000.000	»
»	783.668.321	»	783.668.321	— 401.331.679	»
»	783.668.321	»	783.668.321	— 401.331.679	»
14.263.753.486	39.665.287.612	1.231.481.775	55.160.522.873	— 160.230.613	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
»	3.533.770.960	41.658.395	3.575.429.355	»	3.575.429.355
»	8.653.129.537	228.603.622	8.881.733.159	»	8.881.733.159
»	12.186.900.497	270.262.017	12.457.162.514	»	12.457.162.514
14.263.753.486	51.852.188.109	1.501.743.792	67.617.685.387	— 160.230.613	12.457.162.514

TOTALE DEI CAPITOLI

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
1000	CENTRO DELLA CASACCIA							
1100	<i>Direzione e servizi</i>							
1111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	1.997.493.861	+ 356.500.000	2.353.993.861	1.993.404.580	325.667.099	2.319.071.679	34.922.182
1121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
1211	Biblioteca . . . . .	150.774.503	»	150.774.503	103.432.275	39.801.306	143.233.581	7.540.922
1221	Servizi di calcolo . . . . .	378.760.120	+ 25.000.000	403.760.120	302.914.744	62.563.879	365.478.623	38.281.497
1230	Servizio irraggiamenti e post-irraggiamenti:							
1231	— Reattore tecnologico e metallurgico (R T M) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1232	— Celle calde . . . . .	1.487.162.397	»	1.487.162.397	155.864.928	33.008.604	188.873.532	1.298.288.865
1233	— TAPIRO . . . . .	44.321.959	»	44.321.959	37.264.354	6.226.060	43.490.414	831.545
1251	— Altri servizi comuni . . . . .	1.100.295.989	+ 20.000.000	1.120.295.989	919.646.564	118.772.749	1.038.419.313	81.876.676
1300	ATTIVITÀ DI RICERCA							
1390	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
1400	Grandi Programmi: vedi articolo 6000							
1400	<i>Ricerca applicata</i>							
1411	Fisica dei reattori . . . . .	310.634.087	+ 19.000.000	329.634.087	274.659.514	44.248.581	318.908.095	10.725.992
1421	Ingegneria dei reattori e tecnologia . . . . .	183.248.015	+ 135.000.000	318.248.015	145.085.937	44.502.203	189.588.140	128.659.875
1431	Ricerche di chimica, ceramica e metallurgia	730.729.796	+ 70.000.000	800.729.796	556.720.239	123.980.672	680.700.911	120.028.885
1441	Elettronica . . . . .	373.945.901	»	373.945.901	344.237.624	28.736.971	373.974.595	971.306
1471	Servomeccanismi . . . . .	83.274.251	»	83.274.251	75.170.551	5.685.530	80.856.081	2.418.170
1500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
1531	Fisica nucleare applicata . . . . .	485.548.447	»	485.548.447	443.186.939	28.243.304	471.430.243	14.118.204
	<i>A riportare . . . . .</i>	7.336.189.326	+ 625.500.000	7.961.689.326	5.351.588.249	861.436.958	6.213.025.207	1.738.664.119

CAPITOLO I - SPESE DI PERSONALE

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
1000	CENTRO DELLA CASACCIA							
1100	<i>Direzione e servizi</i>							
1111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	1.410.893.861	+ 236.000.000	1.646.893.861	1.596.176.970	43.605.890	1.639.782.860	7.111.001
1121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
1211	Biblioteca . . . . .	80.774.503	»	80.774.503	79.059.503	1.715.000	80.774.503	»
1221	Servizi di calcolo . . . . .	127.760.120	»	127.760.120	126.906.660	853.460	127.760.120	»
1230	Servizio irraggiamenti e post-irraggiamenti:							
1231	— Reattore tecnologico e metallurgico (R.T.M) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1232	— Celle calde . . . . .	110.162.397	»	110.162.397	110.079.202	83.195	110.162.397	»
1233	— TAPIRO . . . . .	32.321.959	»	32.321.959	32.321.959	»	32.321.959	»
1261	— Altri servizi comuni . . . . .	845.795.989	»	845.795.989	843.479.729	2.316.260	845.795.989	»
1300	ATTIVITÀ DI RICERCA							
1390	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
1400	Grandi Programmi: vedi articolo 6000							
1400	<i>Ricerca applicata</i>							
1411	Fisica dei reattori . . . . .	190.634.087	»	190.634.087	189.638.687	995.400	190.634.087	»
1421	Ingegneria dei reattori e tecnologia . . . . .	109.748.015	»	109.748.015	109.436.565	311.450	109.748.015	»
1431	Ricerche di chimica, ceramica e metallurgia . . . . .	322.729.796	»	322.729.796	320.844.441	1.885.355	322.729.796	»
1441	Elettronica . . . . .	293.445.901	»	293.445.901	292.909.121	536.780	293.445.901	»
1471	Servomeccanismi . . . . .	70.274.251	»	70.274.251	70.274.251	»	70.274.251	»
1500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
1531	Fisica nucleare applicata . . . . .	291.548.447	»	291.548.447	290.157.917	1.390.530	291.548.447	»
	<i>A riportare . . . . .</i>	3.886.089.326	+ 236.000.000	4.122.089.326	4.061.285.005	53.663.320	4.114.978.325	7.111.001

## CAPITOLO II - SPESE DI FUNZIONAMENTO E DI RICERCA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
1000	CENTRO DELLA CASACCIA							
1100	<i>Direzione e servizi</i>							
1111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	586.600.000	+ 120.500.000	707.100.000	397.227.610	282.061.209	679.288.819	27.811.181
1121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
1211	Biblioteca . . . . .	70.000.000	»	70.000.000	24.372.772	38.086.306	62.459.078	7.540.922
1221	Servizi di calcolo . . . . .	251.000.000	+ 10.000.000	261.000.000	174.208.084	48.510.419	222.718.503	38.281.497
1230	Servizio irriguamenti e post-irriguamenti:							
1231	— Reattore tecnologico e metallurgico (R.T.M.) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1232	— Celle calde . . . . .	73.000.000	»	73.000.000	45.785.726	27.140.409	72.926.135	73.865
1233	— TAPIRO . . . . .	7.000.000	»	7.000.000	3.193.320	3.805.190	6.998.510	1.490
1251	— Altri servizi comuni . . . . .	224.500.000	+ 5.000.000	229.500.000	75.549.372	93.361.489	168.910.861	60.589.139
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
1300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
1390	Grandi Programmi: vedi articolo 6000							
1400	<i>Ricerca applicata</i>							
1411	Fisica dei reattori . . . . .	120.000.000	+ 19.000.000	139.000.000	85.020.827	43.253.181	128.274.008	10.725.992
1421	Ingegneria dei reattori e tecnologia . . . . .	66.000.000	+ 12.000.000	78.000.000	33.598.424	25.881.753	59.430.177	18.569.823
1431	Ricerche di chimica, ceramica e metallurgia	400.000.000	+ 70.000.000	470.000.000	235.875.798	121.595.317	357.471.115	112.528.885
1441	Elettronica . . . . .	80.500.000	»	80.500.000	51.328.503	28.200.191	79.528.694	971.306
1471	Servomeccanismi . . . . .	13.000.000	»	13.000.000	4.896.300	5.685.530	10.581.830	2.418.170
1500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
1531	Fisica nucleare applicata . . . . .	192.500.000	»	192.500.000	153.029.022	25.517.774	178.546.796	13.953.204
	<i>A riportare . . . . .</i>	2.084.100.000	+ 236.500.000	2.320.600.000	1.284.085.758	743.048.768	2.027.134.526	293.465.474

CAPITOLO III - SPESE PER IMPIANTI DI RICERCA, GRANDI ATTREZZATURE ED IMMOBILI

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
1000	CENTRO DELLA CASACCIA							
1100	<i>Direzione e servizi</i>							
1111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
1211	Biblioteca . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1221	Servizi di calcolo . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1230	Servizio irrigrammanti e post-irragrammanti:		+	15.000.000	1.800.000	13.200.000	15.000.000	
1231	— Reattore tecnologico e metallurgico (R.T.M.) . . . . .	1.304.000.000	»	1.304.000.000	»	5.785.000	5.785.000	1.298.215.000
1232	— Celle calde . . . . .	5.000.000	»	5.000.000	1.749.075	2.420.870	4.169.945	830.055
1233	— TAPIRO . . . . .	30.000.000	»	30.000.000	617.463	23.095.000	23.712.463	21.237.537
1251	— Altri servizi comuni . . . . .		+	15.000.000				
1300	ATTIVITÀ DI RICERCA							
1300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
1390	Grandi Programmi: vedi articolo 6000							
1400	<i>Ricerca applicata</i>							
1411	Fisica dei reattori . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1421	Ingegneria dei reattori e tecnologia . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1431	Ricerche di chimica, ceramica e metallurgia	8.000.000	+	123.000.000	2.050.948	10.859.000	12.909.948	110.090.052
1441	Elettronica . . . . .	»	»	»	»	500.000	500.000	7.500.000
1471	Servomeccanismi . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
1531	Fisica nucleare applicata . . . . .	1.500.000	»	1.500.000	»	1.335.000	1.335.000	165.000
	<i>A riportare . . . . .</i>	1.348.500.000	+	153.000.000	6.217.486	57.194.870	63.412.356	1.438.037.644

## CAPITOLO IV - CONTRIBUTI VARI E SPESE PER CONTRATTI DI RICERCA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
1000	CENTRO DELLA CASACCIA							
1100	<i>Direzione e servizi</i>							
1111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
1211	Biblioteca . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1221	Servizi di calcolo . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1230	Servizio irraggiamenti e post-irraggiamenti:							
1231	— Reattore tecnologico e metallurgico (R.T.M.) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1252	— Celle calde . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1233	— TAPIRO . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1251	— Altri servizi comuni . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1300	ATTIVITÀ DI RICERCA							
1300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
1390	Grandi Programmi: vedi articolo 6000							
1400	<i>Ricerca applicata</i>							
1411	Fisica dei reattori . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1421	Ingegneria dei reattori e tecnologia . . . . .	7.500.000	»	7.500.000	»	7.500.000	7.500.000	»
1431	Ricerche di chimica, ceramica e metallurgia . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1441	Elettronica . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1471	Servomeccanismi . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
1531	Fisica nucleare applicata . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	<i>A riportare . . . . .</i>	7.500.000	»	7.500.000	»	7.500.000	7.500.000	»

**TOTALE DEI CAPITOLI**

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>							
1600	RICERCA NEL SETTORE DELLE RADIAZIONI	7.326.189.326	+ 625.500.000	7.951.689.326	5.351.588.249	861.436.958	6.213.025.207	1.738.664.119
1610	<i>Ricerche radiobiologiche</i>							
1611	Radiobiologia animale . . . . .	444.162.584	»	444.162.584	363.270.166	71.721.699	434.991.865	9.170.719
1612	Applicazioni in agricoltura . . . . .	403.666.483	»	403.666.483	329.980.697	65.867.203	395.847.900	7.818.583
1620	<i>Ricerche di radioattività e di protezione sanitaria</i>							
1621	Radioattività ambientale . . . . .	170.533.694	»	170.533.694	152.495.085	16.857.634	169.352.719	1.180.975
1622	Dosimetria e standardizzazione . . . . .	145.919.021	+ 10.600.000	156.519.021	95.698.765	60.812.958	156.511.723	7.298
1623	Ingegneria sanitaria e meteorologia . . . . .	172.207.743	»	172.207.743	87.202.049	31.311.708	118.513.757	53.693.986
1624	Protezione sanitaria . . . . .	119.188.297	»	119.188.297	69.723.759	42.842.049	112.565.808	6.622.489
1630	<i>Ricerche geominerarie</i>							
1631	Laboratorio geominerario . . . . .	325.034.176	+ 13.400.000	338.434.176	217.669.166	17.219.591	234.888.757	103.545.419
1700	<i>Costruzioni</i>							
1711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	199.898.676	+ 333.800.000	533.698.676	273.557.446	127.812.387	401.369.833	132.328.843
	Totale Centro della Casaccia . . . . .	9.306.900.000	+ 983.300.000	10.290.100.000	6.941.185.382	1.295.882.187	8.237.067.569	2.053.032.431
	<i>A riportare . . .</i>	9.306.900.000	+ 983.300.000	10.290.100.000	6.941.185.382	1.295.882.187	8.237.067.569	2.053.032.431

## CAPITOLO I - SPESE DI PERSONALE

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>							
1600	RICERCA NEL SETTORE DELLE RADIAZIONI	3.886.089.326	+ 236.000.000	4.122.089.326	4.061.285.005	53.693.320	4.114.978.325	7.111.001
1610	<i>Ricerche radiobiologiche</i>							
1611	Radiobiologia animale . . . . .	250.162.584	»	250.162.584	249.256.859	905.725	250.162.584	»
1612	Applicazioni in agricoltura . . . . .	305.666.483	»	305.666.483	299.869.463	5.797.020	305.666.483	»
1620	<i>Ricerche di radioattività e di protezione sanitaria</i>							
1621	Radioattività ambientale . . . . .	94.833.694	»	94.833.694	94.741.694	92.000	94.833.694	»
1622	Dosimetria e standardizzazione . . . . .	75.619.021	»	75.619.021	75.278.136	340.885	75.619.021	»
1623	Ingegneria sanitaria e meteorologia . . . . .	61.207.743	»	61.207.743	60.049.858	1.157.885	61.207.743	»
1624	Protezione sanitaria . . . . .	50.588.297	»	50.588.297	49.578.297	1.010.000	50.588.297	»
1630	<i>Ricerche geominerarie</i>							
1631	Laboratorio geominerario . . . . .	192.034.176	»	192.034.176	191.492.241	541.935	192.034.176	»
1700	<i>Costruzioni</i>							
1711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	122.398.676	»	122.398.676	121.256.076	1.142.600	122.398.676	»
	Totale Centro della Casaccia . . . . .	5.038.600.000	+ 236.000.000	5.274.600.000	5.202.807.629	64.681.370	5.267.488.999	7.111.001
	<i>A riportare . . . . .</i>	5.038.600.000	+ 236.000.000	5.274.600.000	5.202.807.629	64.681.370	5.267.488.999	7.111.001

CAPITOLO II - SPESE DI FUNZIONAMENTO E DI RICERCA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>							
1600	RICERCA NEL SETTORE DELLE RADIAZIONI	2.084.100.000	+ 236.500.000	2.320.600.000	1.284.085.758	743.048.768	2.027.134.526	293.465.474
1610	<i>Ricerche radiobiologiche</i>							
1611	Radiobiologia animale . . . . .	155.800.000	»	155.800.000	76.513.307	70.115.974	146.629.281	9.170.719
1612	Applicazioni in agricoltura . . . . .	79.000.000	»	79.000.000	29.501.018	49.315.183	78.816.201	183.799
1620	<i>Ricerche di radioattività e di protezione sanitaria</i>							
1621	Radioattività ambientale . . . . .	74.200.000	»	74.200.000	57.753.391	16.354.424	74.107.815	92.185
1622	Dosimetria e standardizzazione . . . . .	70.300.000	+ 10.600.000	80.900.000	20.420.629	60.472.073	80.892.702	7.298
1623	Ingegneria sanitaria e meteorologia . . . . .	83.000.000	»	83.000.000	27.152.191	29.363.823	56.516.014	26.483.986
1624	Protezione sanitaria . . . . .	67.600.000	»	67.600.000	20.145.462	41.832.049	61.977.511	5.022.489
1630	<i>Ricerche geominerarie</i>							
1631	Laboratorio geominerario . . . . .	130.000.000	+ 13.400.000	143.400.000	26.176.925	14.347.656	40.524.581	102.875.419
1700	<i>Costruzioni</i>							
1711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Centro della Casaccia . . . . .	2.744.000.000	+ 260.500.000	3.004.500.000	1.541.748.681	1.024.849.950	2.566.598.631	437.901.369
	<i>A riportare . . .</i>	2.744.000.000	+ 260.500.000	3.004.500.000	1.541.748.681	1.024.849.950	2.566.598.631	437.901.369

## CAPITOLO III - SPESE PER IMPIANTI DI RICERCA, GRANDI ATTREZZATURE ED IMMOBILI

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>							
1600	RICERCA NEL SETTORE DELLE RADIAZIONI	1.348.500.000	+ 153.000.000	1.501.500.000	6.217.486	57.194.870	63.412.356	1.438.087.644
1610	<i>Ricerche radiobiologiche</i>							
1611	Radiobiologia animale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1612	Applicazioni in agricoltura . . . . .	19.000.000	»	19.000.000	610.216	10.755.000	11.365.216	7.634.784
1620	<i>Ricerche di radioattività e di protezione sanitaria</i>							
1621	Radioattività ambientale . . . . .	1.500.000	»	1.500.000	»	411.210	411.210	1.088.790
1622	Dosimetria e standardizzazione . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1623	Ingegneria sanitaria e meteorologia . . . . .	28.000.000	»	28.000.000	»	790.000	790.000	27.210.000
1624	Protezione sanitaria . . . . .	1.000.000	»	1.000.000	»	»	»	1.000.000
1630	<i>Ricerche geominerarie</i>							
1631	Laboratorio geominerario . . . . .	3.000.000	»	3.000.000		2.330.000	2.330.000	670.000
1700	<i>Costruzioni</i>							
1711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	77.500.000	+ 333.800.000	411.300.000	152.301.370	126.669.787	278.971.157	132.328.843
	Totale Centro della Casaccia . . . . .	1.478.500.000	+ 486.800.000	1.965.300.000	159.129.072	198.150.867	357.279.939	1.608.020.061
	<i>A riportare . . .</i>	1.478.500.000	+ 486.800.000	1.965.300.000	159.129.072	198.150.867	357.279.939	1.608.020.061

CAPITOLO IV - CONTRIBUTI VARI E SPESE PER CONTRATTI DI RICERCA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>	7.500.000	»	7.500.000	»	7.500.000	7.500.000	»
1600	RICERCA NEL SETTORE DELLE RADIAZIONI							
1610	<i>Ricerche radiobiologiche</i>							
1611	Radiobiologia animale . . . . .	38.200.000	»	38.200.000	37.500.000	700.000	38.200.000	»
1612	Applicazioni in agricoltura . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1620	<i>Ricerche di radioattività e di protezione sanitaria</i>							
1621	Radioattività ambientale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1622	Dosimetria e standardizzazione . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1623	Ingegneria sanitaria e meteorologia . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1624	Protezione sanitaria . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1630	<i>Ricerche geominerarie</i>							
1631	Laboratorio geominerario . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
1700	<i>Costruzioni</i>							
1711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Centro della Casaccia . . . . .	45.700.000	»	45.700.000	37.500.000	8.200.000	45.700.000	»
	<i>A riportare . . .</i>	45.700.000	»	45.700.000	37.500.000	8.200.000	45.700.000	»

TOTALE DEI CAPITOLI

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Esporto . . .</i>	9.306.800.000	+ 983.300.000	10.290.100.000	6.941.185.382	1.295.882.187	8.237.067.569	2.053.032.431
2000	CENTRO DI FRASCATI							
2100	<i>Direzione e servizi</i>							
2111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	986.830.313	+ 43.000.000	1.029.830.313	842.382.267	141.412.445	983.794.712	46.035.601
2121	LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI							
	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
2211	Biblioteca . . . . .	23.688.448	»	23.688.448	21.072.987	2.607.393	23.680.380	8.068
2251	Altri servizi comuni . . . . .	291.810.523	»	291.810.523	263.287.076	25.413.372	288.700.448	3.110.075
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
2500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
2511	Laboratori dell'Elettrosincrotrone . . . . .	1.167.134.071	»	1.167.134.071	1.025.428.554	134.199.521	1.159.628.075	7.505.996
2512	Costruzione di nuove macchine di ricerca (grandi programmi) ADONE . . . . .	638.216.354	+ 322.500.000	960.716.354	481.694.488	265.537.547	747.232.035	213.484.319
2513	Costruzione Laboratorio esperienze acceleratore lineare elettroni (LEALE) . . . . .	107.520.291	+ 30.000.000	137.520.291	108.181.179	16.025.997	124.207.176	13.313.115
2700	<i>Costruzioni</i>							
2711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	+ 48.000.000	48.000.000	6.242.562	21.711.320	27.953.882	20.046.118
2600	<i>Ricerche nel settore delle radiazioni</i>							
2622	Dosimetria e standardizzazione . . . . .	44.000.000	»	44.000.000	41.224.153	2.131.440	43.355.593	644.407
	LABORATORIO GAS IONIZZATI							
2500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
2521	Fisica dei plasmi . . . . .	1.077.000.000	+ 546.500.000	1.623.500.000	1.103.740.951	30.251.756	1.133.992.707	489.507.293
2400	<i>Ricerca applicata</i>							
2461	Conversione diretta . . . . .	333.600.000	+ 16.000.000	349.600.000	196.495.620	125.545.910	322.041.530	27.558.470
	Totale Centro di Frascati . . . . .	4.669.800.000	+ 1.006.000.000	5.675.800.000	4.089.749.837	764.836.701	4.854.586.538	821.213.462
	<i>A riportare . . . . .</i>	13.976.600.000	+ 1.989.300.000	15.965.900.000	11.030.935.219	2.060.718.888	13.091.654.107	2.874.245.893

CAPITOLO I - SPESE DI PERSONALE

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>							
2000	CENTRO DI FRASCATI							
2100	<i>Direzione e servizi</i>							
2111	Amministrazione e Servizi generali . . .	5.088.600.000	+ 236.000.000	5.274.600.000	5.202.807.629	64.681.370	5.267.488.999	7.111.001
	LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI							
2121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
2211	Biblioteca . . . . .	13.688.448	»	13.688.448	13.688.448	»	13.688.448	»
2251	Altri servizi comuni . . . . .	236.010.523	»	236.010.523	234.706.589	1.303.934	236.010.523	»
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
2500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
2511	Laboratori dell'Elettrosincrotrone . . . . .	826.534.071	»	826.534.071	821.297.129	5.236.942	826.534.071	»
2512	Costruzione di nuove macchine di ricerca (grandi programmi) ADONE . . . . .	288.216.354	»	288.216.354	282.281.739	5.934.615	288.216.354	»
2513	Costruzione Laboratorio esperienze acceleratore lineare elettroni (LEALE) . . . . .	47.520.291	»	47.520.291	46.785.121	735.170	47.520.291	»
2700	<i>Costruzioni</i>							
2711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2600	<i>Ricerche nel settore delle radiazioni</i>							
2622	Dosimetria e Standardizzazione . . . . .	27.200.000	»	27.200.000	26.910.164	»	26.910.164	289.836
	LABORATORIO GAS IONIZZATI							
2500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
2521	Fisica dei plasmi . . . . .	578.000.000	+ 72.500.000	650.500.000	648.829.597	1.323.406	650.153.003	346.997
2400	<i>Ricerca applicata</i>							
2461	Conversione diretta . . . . .	182.600.000	»	182.600.000	158.339.083	3.257.775	161.596.858	21.003.142
	Totale Centro di Frascati . . .	2.686.500.000	+ 115.500.000	2.802.000.000	2.744.701.277	26.499.348	2.771.200.625	30.799.375
	<i>A riportare . . .</i>	7.725.100.000	+ 351.500.000	8.076.600.000	7.947.508.906	91.180.718	8.038.689.624	37.910.376

CAPITOLO II - SPESE DI FUNZIONAMENTO E DI RICERCA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . . . .</i>	2.744.000.000	+ 260.500.000	3.004.500.000	1.541.748.681	1.024.849.950	2.566.598.631	437.901.369
2000	CENTRO DI FRASCATI							
2100	<i>Direzione e servizi</i>							
2111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	500.100.000	»	500.100.000	330.518.860	132.704.939	463.223.799	36.876.201
	LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI							
2121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
2211	Biblioteca . . . . .	10.000.000	»	10.000.000	7.384.539	2.607.393	9.991.932	8.068
2251	Altri servizi comuni . . . . .	55.800.000	»	55.800.000	28.580.487	24.109.438	52.689.925	3.110.075
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
2500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
2511	Laboratori dell'Elettrosincrotrone . . . . .	340.600.000	»	340.600.000	204.131.425	128.962.579	333.094.004	7.505.996
2512	Costruzione di nuove macchine di ricerca (grandi programmi) ADONE . . . . .	350.000.000	+ 212.000.000	562.000.000	196.990.267	172.308.932	369.299.199	192.730.801
2513	Costruzione Laboratorio esperienze acceleratore lineare elettroni (LEALE) . . . . .	60.000.000	»	60.000.000	35.836.161	11.561.827	47.397.988	12.602.012
2700	<i>Costruzioni</i>							
2711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2600	<i>Ricerche nel settore delle radiazioni</i>							
2622	Dosimetria e Standardizzazione . . . . .	16.800.000	»	16.800.000	14.313.989	2.131.440	16.445.429	354.571
	LABORATORIO GAS IONIZZATI							
2500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
2521	Fisica dei plasmi . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2400	<i>Ricerca applicata</i>							
2461	Conversione diretta . . . . .	145.000.000	»	145.000.000	33.226.927	111.510.799	144.737.726	262.274
	Totale Centro di Frascati . . . . .	1.478.300.000	+ 212.000.000	1.690.300.000	850.952.655	585.897.347	1.436.850.002	253.449.998
	<i>A riportare . . . . .</i>	4.222.300.000	+ 472.500.000	4.694.800.000	2.392.701.336	1.610.747.297	4.003.448.633	691.351.367

CAPITOLO III - SPESE PER IMPIANTI DI RICERCA, GRANDI ATTREZZATURE ED IMMOBILI

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3+4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>	1.478.500.000	+ 486.800.000	1.965.300.000	159.129.072	198.150.867	357.279.939	1.608.020.061
2000	CENTRO DI FRASCATI							
2100	<i>Direzione e servizi</i>							
2111	Amministrazione e Servizi generali . . .	»	»	»	»	»	»	»
	LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI							
2121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
2211	Biblioteca . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2251	Altri servizi comuni . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
2500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
2511	Laboratori dell'Elettrosincrotrone . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2512	Costruzione di nuove macchine di ricerca (grandi programmi) ADONE . . . . .	»	+ 110.500.000	110.500.000	2.452.482	87.294.000	89.746.482	20.753.518
2513	Costruzione Laboratorio esperienze acceleratore lineare elettroni (LEALE) . . . . .	»	+ 30.000.000	30.000.000	25.559.897	3.729.000	29.288.897	711.103
2700	<i>Costruzioni</i>							
2711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	+ 48.000.000	48.000.000	6.242.562	21.711.320	27.953.882	20.046.118
2600	<i>Ricerche nel settore delle radiazioni</i>							
2622	Dosimetria e Standardizzazione . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	LABORATORIO GAS IONIZZATI							
2500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
2521	Fisica dei plasmi . . . . .	86.000.000	»	86.000.000	3.518.700	23.584.007	27.102.707	58.897.293
2400	<i>Ricerca applicata</i>							
2461	Conversione diretta . . . . .	6.000.000	+ 16.000.000	22.000.000	4.929.610	10.777.336	15.706.946	6.293.054
	Totale Centro di Frascati . . .	92.000.000	+ 204.500.000	296.500.000	42.703.251	147.095.663	189.798.914	106.701.086
	<i>A riportare . . .</i>	1.570.500.000	+ 691.300.000	2.261.800.000	201.832.323	345.246.530	547.078.853	1.714.721.147

CAPITOLO IV - CONTRIBUTI VARI E SPESE PER CONTRATTI DI RICERCA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>							
2000	CENTRO DI FRASCATI	45.700.000	»	45.700.000	37.500.000	8.200.000	45.700.000	»
2100	<i>Direzione e servizi</i>	»	»	»	»	»	»	»
2111	Amministrazione e Servizi generali . . .	»	»	»	»	»	»	»
2121	LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI	»	»	»	»	»	»	»
2200	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2211	<i>Servizi comuni di ricerca</i>	»	»	»	»	»	»	»
2251	Biblioteca . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Altri servizi comuni . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
2500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>	»	»	»	»	»	»	»
2511	Laboratori dell'Elettrosincrotrone . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2512	Costruzione di nuove macchine di ricerca (grandi programmi) ADONE . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2513	Costruzione Laboratorio esperienze acceleratore lineare elettroni (LEALE) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2700	<i>Costruzioni</i>	»	»	»	»	»	»	»
2711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2600	<i>Ricerche nel settore delle radiazioni</i>	»	»	»	»	»	»	»
2622	Dosimetria e Standardizzazione . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	LABORATORIO GAS IONIZZATI							
2500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>	413.000.000	+ 474.000.000	887.000.000	451.392.654	5.344.343	456.736.997	430.263.003
2521	Fisica dei plasmi . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
2400	<i>Ricerca applicata</i>	»	»	»	»	»	»	»
2461	Conversione diretta . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Centro di Frascati . . .	413.000.000	+ 474.000.000	887.000.000	451.392.654	5.344.343	456.736.997	430.263.003
	<i>A riportare . . .</i>	458.700.000	+ 474.000.000	932.700.000	488.892.654	13.544.343	502.436.997	430.263.003

**TOTALE DEI CAPITOLI**

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>	13.976.600.000	+ 1.989.300.000	15.965.900.000	11.030.935.219	2.060.718.888	13.091.654.107	2.874.245.893
3000	<b>CENTRO DI BOLOGNA</b>							
3100	<i>Direzione e servizi</i>							
3111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	352.641.188	+ 15.500.000	368.141.188	270.905.932	34.076.763	304.982.695	63.158.493
3121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
3211	Biblioteca . . . . .	25.510.099	»	25.510.099	21.772.470	1.922.582	23.695.052	1.815.047
3221	Servizi di calcolo . . . . .	609.509.306	+ 40.000.000	649.509.306	391.493.553	50.016.168	441.509.721	207.999.585
3241	Servizio di dosimetria . . . . .	70.508.253	+ 18.000.000	88.508.253	56.979.572	29.911.710	86.891.282	1.616.971
3251	Altri servizi comuni . . . . .	31.396.188	»	31.396.188	28.540.341	2.023.418	30.563.759	832.429
	<b>ATTIVITÀ DI RICERCA</b>							
3300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
3390	Grandi programmi: vedi articolo 6000 . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3400	<i>Ricerca applicata</i>							
3411	Fisica dei reattori . . . . .	93.828.626	»	93.828.626	82.927.401	2.895.145	85.822.546	8.006.080
3500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
3542	Dati microscopici . . . . .	87.596.743	»	87.596.743	78.798.087	940.533	79.738.620	7.858.123
3600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
3620	Ricerche di radioattività e di Protezione sanitaria:							
3624	— Protezione sanitaria . . . . .	115.109.597	»	115.109.597	90.857.230	11.748.116	102.605.346	12.504.251
3700	<i>Costruzioni</i>							
3711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	<b>Totale Centro di Bologna . . .</b>	1.386.100.000	+ 73.500.000	1.459.600.000	1.022.274.586	133.534.435	1.155.809.021	303.790.979
	<b>A riportare . . .</b>	15.362.700.000	+ 2.062.800.000	17.425.500.000	12.053.209.805	2.194.253.323	14.247.463.128	3.178.036.872

**CAPITOLO I - SPESE DI PERSONALE**

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>	7.725.100.000	+ 351.500.000	8.076.600.000	7.947.508.906	91.180.718	8.038.689.624	37.910.376
3000	<b>CENTRO DI BOLOGNA</b>							
3100	<i>Direzione e servizi</i>							
3111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	204.441.188	+ 5.500.000	209.941.188	163.020.151	3.293.595	166.313.746	43.627.442
3121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
3211	Biblioteca . . . . .	15.510.099	»	15.510.099	15.510.099	»	15.510.099	»
3221	Servizi di calcolo . . . . .	287.109.306	»	287.109.306	284.773.822	2.335.484	287.109.306	»
3241	Servizio di dosimetria . . . . .	44.308.253	»	44.308.253	44.308.253	»	44.308.253	»
3251	Altri servizi comuni . . . . .	16.396.188	»	16.396.188	16.379.628	16.560	16.396.188	»
	<b>ATTIVITÀ DI RICERCA</b>							
3300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
3390	Grandi programmi: vedi articolo 6000 . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3400	<i>Ricerca applicata</i>							
3411	Fisica dei reattori . . . . .	69.828.626	»	69.828.626	69.813.286	15.340	69.828.626	»
3500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
3542	Dati microscopici . . . . .	42.596.743	»	42.596.743	41.666.610	930.133	42.596.743	»
3600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
3620	Ricerche di radioattività e di Protezione sanitaria:							
3624	— Protezione sanitaria . . . . .	69.809.597	»	69.809.597	67.950.131	1.859.466	69.809.597	»
3700	<i>Costruzioni</i>							
3711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	<b>Totale Centro di Bologna . . .</b>	750.000.000	+ 5.500.000	755.500.000	703.421.980	8.450.578	711.872.558	43.627.442
	<i>A riportare . . .</i>	8.475.100.000	+ 357.000.000	8.832.100.000	8.650.930.886	99.631.296	8.750.562.182	81.537.818

**CAPITOLO II - SPESE DI FUNZIONAMENTO E DI RICERCA**

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziam. iniziale	Variazioni	Stanziam. definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . . . .</i>	4.222.300.000	+ 472.500.000	4.694.800.000	2.392.701.336	1.610.747.297	4.003.448.633	691.351.367
3000	<b>CENTRO DI BOLOGNA</b>							
3100	<i>Direzione e servizi</i>							
3111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	148.200.000	+ 10.000.000	158.200.000	107.885.781	30.783.168	138.668.949	19.531.051
3121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
3211	Biblioteca . . . . .	10.000.000	»	10.000.000	6.262.371	1.922.582	8.184.953	1.815.047
3221	Servizi di calcolo . . . . .	272.400.000	»	272.400.000	106.719.731	47.680.984	154.400.415	117.999.585
3241	Servizio di dosimetria . . . . .	26.200.000	+ 18.000.000	44.200.000	12.671.319	29.911.710	42.583.029	1.616.971
3251	Altri servizi comuni . . . . .	15.000.000	»	15.000.000	12.160.713	2.006.358	14.167.571	832.429
	<b>ATTIVITÀ DI RICERCA</b>							
3300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
3390	Grandi programmi: vedi articolo 6000 . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3400	<i>Ricerca applicata</i>							
3411	Fisica dei reattori . . . . .	24.000.000	»	24.000.000	13.114.115	2.879.305	15.993.920	8.006.080
3500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
3542	Dati microscopici . . . . .	45.000.000	»	45.000.000	37.131.477	10.400	37.141.877	7.858.123
3600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
3620	Ricerche di radioattività e di Protezione sanitaria:							
3624	— Protezione sanitaria . . . . .	45.300.000	»	45.300.000	22.907.099	9.888.650	32.795.749	12.504.251
3700	<i>Costruzioni</i>							
3711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	<b>Totale Centro di Bologna . . . . .</b>	586.100.000	+ 28.000.000	614.100.000	318.852.606	125.083.857	443.936.463	170.163.537
	<b>A riportare . . . . .</b>	4.808.400.000	+ 500.500.000	5.308.900.000	2.711.553.942	1.735.831.154	4.447.385.096	861.514.904

CAPITULO III - SESE PER IMPIANTI DI RICERCA, GRANDI ATTEZZATURE ED IMMOBILI

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziam. iniziale	Variazioni	Stanziam. definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>	1.570.500.000	+ 691.300.000	2.261.800.000	201.832.323	345.246.530	547.078.853	1.714.721.147
3000	<b>CENTRO DI BOLOGNA</b>							
3100	<i>Direzione e servizi</i>							
3111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
3211	Biblioteca . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3221	Servizi di calcolo . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3241	Servizio di dosimetria . . . . .	50.000.000	+ 40.000.000	90.000.000	»	»	»	90.000.000
3251	Altri servizi comuni . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	<b>ATTIVITÀ DI RICERCA</b>							
3300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
3390	Grandi programmi: vedi articolo 6000 . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3400	<i>Ricerca applicata</i>							
3411	Fisica dei reattori . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
3542	Dati microscopici . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
3620	Ricerche di radioattività e di Protezione sanitaria: . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3624	— Protezione sanitaria . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3700	<i>Costruzioni</i>							
3711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	p. m.	»	p. m.	»	»	»	»
	<b>Totale Centro di Bologna . . .</b>	50.000.000	+ 40.000.000	90.000.000	»	»	»	90.000.000
	<i>A riportare . . .</i>	1.620.500.000	+ 731.300.000	2.351.800.000	201.832.323	345.246.530	547.078.853	1.804.721.147

CAPITOLO IV - CONTRIBUTI VARI E SPESE PER CONTRATTI DI RICERCA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziam. iniziale	Variazioni	Stanziam. definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>	458.700.000	+ 474.000.000	932.700.000	488.892.654	13.544.343	502.436.997	430.263.003
3000	CENTRO DI BOLOGNA							
3100	<i>Direzione e servizi</i>							
3111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
3211	Biblioteca . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3221	Servizi di calcolo . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3241	Servizio di dosimetria . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3251	Altri servizi comuni . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
3300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
3390	Grandi programmi: vedi articolo 6000 . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3400	<i>Ricerca applicata</i>							
3411	Fisica dei reattori . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
3542	Dati microscopici . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
3620	Ricerche di radioattività e di Protezione sanitaria:							
3624	— Protezione sanitaria . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
3700	<i>Costruzioni</i>							
3711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Centro di Bologna . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	<i>A riportare . . .</i>	458.700.000	+ 474.000.000	932.700.000	488.892.654	13.544.343	502.436.997	430.263.003

TOTALE DEI CAPITOLI

Articolo	DENOMINAZIONE	3	4	5 (3±4)	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>							
4000	CENTRO DI SALUGGIA	15.362.700.000	+ 2.062.800.000	17.425.500.000	12.053.209.805	2.194.253.323	14.247.463.128	3.178.036.872
4100	<i>Direzione e servizi</i>							
4111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	261.497.446	+ 25.100.000	286.597.446	237.074.122	36.079.450	273.153.572	13.443.874
4121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
4200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
4211	Biblioteca . . . . .	2.000.000	»	2.000.000	1.404.653	197.280	1.601.933	398.067
4234	Servizio di irraggiamento . . . . .	400.000.000	»	400.000.000	195.444.816	162.552.340	357.997.156	42.002.844
4251	Altri servizi comuni . . . . .	178.463.052	+ 27.500.000	205.963.052	120.309.024	81.345.354	201.654.378	4.308.674
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
4300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
4332	Grandi Programmi: Sviluppo industriale elementi di combustibile	76.939.502	+ 5.000.000	81.939.502	43.461.437	26.075.031	69.536.468	12.403.034
4700	<i>Costruzioni</i>							
4711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Centro di Saluggia . . .	918.900.000	+ 57.600.000	976.500.000	597.694.052	306.249.455	903.943.507	72.556.493
5000	ALTRI CENTRI							
5500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
5551	Diffrazione e spettroscopia dei neutroni (Ispra)	298.600.000	+ 8.400.000	307.000.000	218.943.381	75.171.942	294.115.323	12.884.677
5541	Misure Sez. d'Urto (Convez. Univ. di Padova)	70.000.000	»	70.000.000	13.065.693	50.000.000	63.065.693	6.934.307
5600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
5610	Ricerche radiobiologiche:							
5613	— Biologia marina (Fiascherino) . . .	130.000.000	+ 82.000.000	212.000.000	135.720.000	1.080.000	136.800.000	75.200.000
5630	Ricerche geominarie:							
5632	— Geologia nucleare (Pisa) . . . . .	76.500.000	+ 10.000.000	86.500.000	76.573.287	690.000	77.263.287	9.236.713
5633	— Applicazione radioisotopi all'idrogeologia (Bari) . . . . .	28.500.000	+ 14.000.000	42.500.000	39.624.189	999.094	40.623.283	1.876.717
5634	Attività Minerarie (Clusone) . . . . .	169.600.000	»	169.600.000	111.177.685	28.864.711	140.042.396	29.537.604
5640	Ricerche di fisica fondamentale:							
5641	— Chimica delle radiazioni (Laboratorio « F. Giordani » - Roma) . . . . .	139.000.000	+ 3.000.000	142.000.000	141.630.010	302.200	141.932.210	67.790
	Totale altri Centri . . . . .	912.200.000	+ 117.400.000	1.029.600.000	736.734.245	157.107.947	893.842.192	135.757.808
	<i>A riportare . . .</i>	17.193.800.000	+ 2.237.800.000	19.431.600.000	13.387.638.102	2.657.610.725	16.045.248.827	3.386.351.173

**CAPITOLO I - SPESE DI PERSONALE**

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
4000	<i>Riporto . . .</i>							
	<b>CENTRO DI SALUGGIA</b>							
4100	<i>Direzione e servizi</i>	8.475.100.000	+ 357.000.000	8.832.100.000	8.650.930.886	99.631.296	8.750.562.182	81.537.818
4111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	129.497.446	+ 19.500.000	145.997.446	134.776.877	5.820.186	140.597.063	5.400.383
4121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
4200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
4211	Biblioteca . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
4234	Servizio di irraggiamento . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
4251	Altri servizi comuni . . . . .	73.463.052	»	73.463.052	73.313.052	150.000	73.463.052	»
	<b>ATTIVITÀ DI RICERCA</b>							
4300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
4332	Grandi Programmi: Sviluppo industriale elementi di combustibile	37.939.502	»	37.939.502	26.938.502	11.001.000	37.939.502	»
4700	<i>Costruzioni</i>							
4711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	<b>Totale Centro di Saluggia . . .</b>	<b>237.900.000</b>	<b>+ 19.500.000</b>	<b>257.400.000</b>	<b>235.028.431</b>	<b>16.971.186</b>	<b>251.999.617</b>	<b>5.400.383</b>
5000	<b>ALTRI CENTRI</b>							
5500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
5551	Diffrazione e spettroscopia dei neutroni (Ispra)	162.600.000	+ 1.000.000	163.600.000	153.461.280	4.771.305	158.232.585	5.367.417
5541	Misure Sez. d'Urto (Convez. Univ. di Padova)	20.000.000	»	20.000.000	13.065.693	»	13.065.693	6.934.305
5600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
5610	Ricerche radiobiologiche:							
5613	— Biologia marina (Fiascherino) . . . . .	116.000.000	»	116.000.000	110.628.065	1.080.000	111.708.065	4.291.935
5630	Ricerche geominerarie:							
5632	— Geologia nucleare (Pisa) . . . . .	76.500.000	+ 1.000.000	77.500.000	76.573.287	690.000	77.263.287	236.713
5633	— Applicazione radioisotopi all'idrogeologia (Bari) . . . . .	28.500.000	+ 10.000.000	38.500.000	37.124.170	»	37.124.170	1.375.830
5634	Attività Minerarie (Clusone) . . . . .	77.800.000	»	77.800.000	67.570.918	480.335	68.051.253	9.748.747
5640	Ricerche di fisica fondamentale:							
5641	— Chimica delle radiazioni (Laboratorio « F. Giordani » - Roma) . . . . .	139.000.000	+ 3.000.000	142.000.000	141.630.010	302.200	141.932.210	67.790
	<b>Totale altri Centri . . .</b>	<b>620.400.000</b>	<b>+ 15.000.000</b>	<b>635.400.000</b>	<b>600.053.423</b>	<b>7.323.840</b>	<b>607.377.263</b>	<b>28.022.737</b>
	<b>A riportare . . .</b>	<b>9.333.400.000</b>	<b>+ 391.500.000</b>	<b>9.724.900.000</b>	<b>9.486.012.740</b>	<b>123.926.322</b>	<b>9.609.939.062</b>	<b>114.960.938</b>

**CAPITOLO II - SPESE DI FUNZIONAMENTO E DI RICERCA**

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasii da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
4000	<i>Riporto . . .</i>							
	<b>CENTRO DI SALUGGIA</b>							
4100	<i>Direzione e servizi</i>	4.808.400.000	+ 500.500.000	5.308.900.000	2.711.553.942	1.735.831.154	4.447.385.096	861.514.904
4111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	135.000.000	+ 5.600.000	140.600.000	102.297.245	30.259.264	132.556.509	8.043.491
4121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
4200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
4211	Biblioteca . . . . .	2.000.000	»	2.000.000	1.404.653	197.280	1.601.933	398.067
4234	Servizio di irraggiamento . . . . .	400.000.000	»	400.000.000	195.444.816	162.552.340	357.997.156	42.002.844
4251	Altri servizi comuni . . . . .	105.000.000	+ 27.500.000	132.500.000	46.995.972	81.195.354	128.191.326	4.308.674
	<b>ATTIVITÀ DI RICERCA</b>							
4300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
4332	Grandi Programmi: Sviluppo industriale elementi di combustibile	39.000.000	+ 5.000.000	44.000.000	16.522.935	15.074.031	31.596.966	12.403.034
4700	<i>Costruzioni</i>							
4711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Centro di Saluggia . . .	681.000.000	+ 38.100.000	719.100.000	362.665.621	289.278.269	651.943.890	67.156.110
5000	<b>ALTRI CENTRI</b>							
5500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
5551	Diffrazione e spettroscopia dei neutroni (Ispra)	136.000.000	+ 7.400.000	143.400.000	65.482.101	70.400.637	135.882.738	7.517.262
5541	Misure Sez. d'Urto (Convez. Univ. di Padova)	»	»	»	»	»	»	»
5600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
5610	Ricerche radiobiologiche:							
5613	— Biologia marina (Fiascherino) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
5630	Ricerche geominerarie:							
5632	— Geologia nucleare (Pisa)	»	+ 9.000.000	9.000.000	»	»	»	9.000.000
5633	— Applicazione radioisotopi all'idrogeologia (Bari) . . . . .	»	+ 4.000.000	4.000.000	2.500.019	999.094	3.499.113	500.887
5634	Attività Minerarie (Clusone) . . . . .	91.800.000	»	91.800.000	43.606.767	28.384.376	71.991.143	19.808.857
5640	Ricerche di fisica fondamentale:							
5641	— Chimica delle radiazioni (Laboratorio « F. Giordani » - Roma) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale altri Centri . . . . .	227.800.000	+ 20.400.000	248.200.000	111.588.887	99.784.107	211.372.994	36.827.006
	<i>A riportare . . . . .</i>	5.717.200.000	+ 559.000.000	6.276.200.000	3.185.808.450	2.124.893.530	5.310.701.980	965.498.020

CAPITOLO III - SPESE PER IMPIANTI DI RICERCA, GRANDI ATTREZZATURE ED IMMOBILI

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziam. iniziale	Variazioni	Stanziam. definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
4000	<i>Riporto . . .</i>	1.620.500.000	+ 731.300.000	2.351.800.000	201.832.323	345.246.530	547.078.853	1.804.721.147
	<b>CENTRO DI SALUGGIA</b>							
4100	<i>Direzione e servizi</i>	»	»	»	»	»	»	»
4111	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
4121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
4200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>	»	»	»	»	»	»	»
4211	Biblioteca . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
4234	Servizio di irraggiamento . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
4251	Altri servizi comuni . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	<b>ATTIVITÀ DI RICERCA</b>							
4300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>	»	»	»	»	»	»	»
4332	Grandi Programmi: Sviluppo industriale elementi di combustibile	»	»	»	»	»	»	»
4700	<i>Costruzioni</i>	»	»	»	»	»	»	»
4711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	<b>Totale Centro di Saluggia . . .</b>							
5000	<b>ALTRI CENTRI</b>							
5500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>	»	»	»	»	»	»	»
5551	Diffrazione e spettroscopia dei neutroni (Ispra)	»	»	»	»	»	»	»
5541	Misure Sez. d'Urto (Convez. Univ. di Padova)	»	»	»	»	»	»	»
5600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>	»	»	»	»	»	»	»
5610	Ricerche radiobiologiche:	»	»	»	»	»	»	»
5613	— Biologia marina (Fiascherino) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
5630	Ricerche geominerarie:	»	»	»	»	»	»	»
5632	— Geologia nucleare (Pisa)	»	»	»	»	»	»	»
5633	— Applicazione radioisotopi all'idrogeologia (Bari) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
5634	Attività Minerarie (Clusone) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
5640	Ricerche di fisica fondamentale:	»	»	»	»	»	»	»
5641	— Chimica delle radiazioni (Laboratorio « F. Giordani » - Roma) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	<b>Totale altri Centri . . . . .</b>							
	<b>4 riportare . . . . .</b>	1.620.500.000	+ 731.300.000	2.351.800.000	201.832.323	345.246.530	547.078.853	1.804.721.147

CAPITOLO IV - CONTRIBUTI VARI E SPESE PER CONTRATTI DI RICERCA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziam. iniziale	Variazioni	Stanziam. definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
4000	<i>Riporto . . .</i>	458.700.000	+ 474.000.000	932.700.000	488.892.654	13.544.343	502.436.997	430.263.003
	<b>CENTRO DI SALUGGIA</b>							
4100	<i>Direzione e servizi</i>	»	»	»	»	»	»	»
4111	Amministrazione e Servizi generali . . .	»	»	»	»	»	»	»
4121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
4200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>	»	»	»	»	»	»	»
4211	Biblioteca . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
4234	Servizio di irraggiamento . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
4251	Altri servizi comuni . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	<b>ATTIVITÀ DI RICERCA</b>							
4300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>	»	»	»	»	»	»	»
4332	Grandi Programmi: Sviluppo industriale elementi di combustibile	»	»	»	»	»	»	»
4700	<i>Costruzioni</i>	»	»	»	»	»	»	»
4711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Centro di Saluggia . . .	»	»	»	»	»	»	»
5000	<b>ALTRI CENTRI</b>							
5500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>	»	»	»	»	»	»	»
5551	Diffrazione e spettroscopia dei neutroni (Ispra)	50.000.000	»	50.000.000	»	50.000.000	»	»
5541	Misure Sez. d'Urto (Convez. Univ. di Padova)	»	»	»	»	»	»	»
5600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>	14.000.000	+ 82.000.000	96.000.000	25.091.935	»	25.091.935	70.908.065
5610	Ricerche radiobiologiche:	»	»	»	»	»	»	»
5613	— Biologia marina (Fiascherino) . . .	»	»	»	»	»	»	»
5630	Ricerche geominerarie:	»	»	»	»	»	»	»
5632	— Geologia nucleare (Pisa)	»	»	»	»	»	»	»
5633	— Applicazione radioisotopi all'idrogeologia (Bari) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
5634	Attività Minerarie (Clusone) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
5640	Ricerche di fisica fondamentale:	»	»	»	»	»	»	»
5641	— Chimica delle radiazioni (Laboratorio «F. Giordani» - Roma) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale altri Centri . . .	64.000.000	+ 82.000.000	146.000.000	25.091.935	50.000.000	75.091.935	70.908.065
	<i>A riportare . . .</i>	522.700.000	+ 556.000.000	1.078.700.000	513.984.589	63.544.343	577.528.932	501.171.068

TOTALE DEI CAPITOLI

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto</i> . . .	17.193.800.000	+2.237.800.000	19.431.600.000	13.387.638.102	2.657.610.725	16.045.248.827	3.386.351.173
6000	GRANDI PROGRAMMI TECNOLOGICI ED IMPIANTI DI RICERCA							
6300	REATTORE E RICERCA APPLICATA							
6310	<i>Programmi di ricerca tecnologica</i>							
6311	Reattori provati . . . . .	25.900.000	+ 500.000	26.400.000	20.062.982	2.261.245	22.324.227	4.075.773
6313	Reattori ad acqua pesante (CIRENE) . . . . .	8.087.000.000	+ 45.000.000	8.132.000.000	2.029.496.713	1.112.831.560	3.142.328.273	4.989.671.727
6314	Reattori per desalinazione . . . . .	65.000.000	+ 19.000.000	84.000.000	81.887.400	41.625	81.929.025	2.070.975
6315	Reattori veloci (RAPTUS) . . . . .	8.985.300.000	+ 838.500.000	9.823.800.000	3.179.158.943	2.690.471.461	5.869.630.404	3.954.169.596
6316	Utilizzazione plutonio . . . . .	1.293.000.000	+ 68.000.000	1.361.000.000	721.567.088	533.979.912	1.255.547.000	105.453.000
6317	Propulsione navale . . . . .	1.309.100.000	— 62.000.000	1.247.100.000	408.944.786	19.144.175	428.088.961	819.011.039
6318	Arriocchimento . . . . .	205.000.000	+ 439.100.000	644.100.000	92.308.071	485.595.188	577.903.259	66.196.741
6319	Servizio Progetti e Costruzioni Impianti Speciali . . . . .	187.900.000	+ 7.000.000	194.900.000	141.388.204	2.542.028	143.930.232	50.969.768
6320	<i>Impianti pilota per il trattamento di elementi di combustibile</i>							
6321	Riciclo dei combustibili (PCUT) . . . . .	1.376.000.000	+ 821.500.000	2.197.500.000	1.164.635.016	676.231.326	1.840.866.342	356.633.658
6322	Trattamento elementi di combustibile (EU REX) . . . . .	986.200.000	+ 860.000.000	1.846.200.000	955.517.965	630.768.671	1.586.286.636	259.913.364
6421	Impianto PCUT - Opere con contributo della Cassa per il Mezzogiorno . . . . .	»	+ 200.000.000	200.000.000	»	198.878.000	198.878.000	1.122.000
	Totale Grandi Programmi . . .	22.520.400.000	+3.236.600.000	25.757.000.000	8.794.967.168	6.352.745.191	15.147.712.359	10.609.287.641
	<i>A riportare</i> . . .	39.714.200.000	+5.474.400.000	45.188.600.000	22.182.605.270	9.010.355.916	31.192.961.186	13.995.638.814

CAPITOLO I - SPESE DI PERSONALE

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziam. iniziale	Variazioni	Stanziam. definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>	9.333.400.000	+ 391.500.000	9.724.900.000	9.486.012.740	123.926.322	9.609.939.062	114.960.938
6000	GRANDI PROGRAMMI TECNOLOGICI ED IMPIANTI DI RICERCA							
6300	REATTORE E RICERCA APPLICATA							
6310	<i>Programmi di ricerca tecnologica</i>							
6311	Reattori provati . . . . .	11.900.000	+ 500.000	12.400.000	12.136.264	»	12.136.264	263.736
6313	Reattori ad acqua pesante (CIRENE) . . . . .	638.500.000	+ 14.500.000	653.000.000	634.304.299	9.532.893	643.837.192	9.162.808
6314	Reattori per desalinazione . . . . .	63.200.000	+ 19.000.000	82.200.000	81.183.166	41.625	81.224.791	975.209
6315	Reattori veloci (RAPTUS) . . . . .	2.052.700.000	- 161.500.000	1.891.200.000	1.845.599.281	33.114.193	1.878.713.474	12.486.526
6316	Utilizzazione plutonio . . . . .	360.000.000	+ 8.000.000	368.000.000	364.482.978	2.910.030	367.393.008	606.992
6317	Propulsione navale . . . . .	307.100.000	- 62.000.000	245.100.000	209.904.185	1.004.920	210.909.105	34.190.895
6318	Armicchimento . . . . .	41.000.000	»	41.000.000	18.276.220	»	18.276.220	22.723.780
6319	Servizio Progetti e Costruzioni Impianti Speciali . . . . .	172.900.000	+ 7.000.000	179.900.000	139.625.463	20.200	139.645.663	40.254.337
6320	<i>Impianti pilota per il trattamento di elementi di combustibile</i>							
6321	Riciclo dei combustibili (PCUT) . . . . .	788.700.000	+ 44.500.000	833.200.000	754.373.213	76.949.186	831.322.399	1.877.601
6322	Trattamento elementi di combustibile (EU REX) . . . . .	526.400.000	+ 163.000.000	689.400.000	627.018.622	60.985.075	688.003.697	1.396.303
6421	Impianto PCUT - Opere con contributo della Cassa per il Mezzogiorno . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Grandi Programmi . . . . .	4.962.400.000	+ 33.000.000	4.995.400.000	4.686.903.691	184.558.122	4.871.461.813	123.938.187
	<i>A riportare . . . . .</i>	14.295.800.000	+ 424.500.000	14.720.300.000	14.172.916.431	308.484.444	14.481.400.875	238.899.125

CAPITOLO II - SPESE DI FUNZIONAMENTO E DI RICERCA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>	5.717.200.000	+ 559.000.000	6.276.200.000	3.185.808.450	2.124.893.530	5.310.701.980	965.498.020
6000	GRANDI PROGRAMMI TECNOLOGICI ED IMPIANTI DI RICERCA							
6300	REATTORE E RICERCA APPLICATA							
6310	<i>Programmi di ricerca tecnologica</i>							
6311	Reattori provati . . . . .	14.000.000	»	14.000.000	7.926.718	2.261.245	10.187.963	3.812.037
6313	Reattori ad acqua pesante (CIRENE) . . . . .	449.500.000	+ 372.000.000	821.500.000	282.010.662	364.888.838	646.899.500	174.600.500
6314	Reattori per desalinazione . . . . .	1.800.000	»	1.800.000	704.234	»	704.234	1.095.766
6315	Reattori veloci (RAPTUS) . . . . .	3.697.800.000	»	3.697.800.000	1.305.473.792	1.590.962.638	2.896.436.430	801.363.570
6316	Utilizzazione plutonio . . . . .	663.000.000	»	663.000.000	336.875.102	277.719.882	614.594.984	48.405.016
6317	Propulsione navale . . . . .	617.000.000	»	617.000.000	199.040.601	18.139.255	217.179.856	399.820.144
6318	Arricchimento . . . . .	30.000.000	+ 74.000.000	104.000.000	22.531.851	81.295.188	103.827.039	172.961
6319	Servizio Progetti e Costruzioni Impianti Speciali . . . . .	15.000.000	»	15.000.000	1.762.741	2.521.828	4.284.569	10.715.431
6320	<i>Impianti pilota per il trattamento di elementi di combustibile</i>							
6321	Riciclo dei combustibili (PCUT) . . . . .	557.300.000	+ 90.000.000	647.300.000	307.487.589	272.281.622	579.769.211	67.530.789
6322	Trattamento elementi di combustibile (EU REX) . . . . .	201.800.000	+ 375.000.000	576.800.000	290.505.102	199.452.193	489.957.295	86.842.705
6421	Impianto PCUT - Opere con contributo della Cassa per il Mezzogiorno . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Grandi Programmi . . . . .	6.247.200.000	+ 911.000.000	7.158.200.000	2.754.318.392	2.809.522.689	5.563.841.081	1.594.358.919
	<i>A riportare . . . . .</i>	11.964.400.000	+ 1.470.000.000	13.434.400.000	5.940.126.842	4.934.416.219	10.874.543.061	2.559.856.939

## CAPITOLO III - SPESE PER IMPIANTI DI RICERCA, GRANDI ATTREZZATURE ED IMMOBILI

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3+4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto</i> . . . . .	1.620.500.000	+ 731.300.000	2.351.800.000	201.832.323	345.246.530	547.078.853	1.804.721.147
6000	GRANDI PROGRAMMI TECNOLOGICI ED IMPIANTI DI RICERCA							
6300	REATTORE E RICERCA APPLICATA							
6310	<i>Programmi di ricerca tecnologica</i>							
6311	Reattori provati . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6313	Reattori ad acqua pesante (CIRENE) . . . . .	»	+ 750.500.000	750.500.000	4.771.043	36.320.538	41.091.581	709.408.419
6314	Reattori per desalinazione . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6315	Reattori veloci (RAPTUS) . . . . .	2.252.800.000	+ 1.400.000.000	3.652.800.000	16.705.250	923.490.000	940.195.250	2.712.604.750
6316	Utilizzazione plutonio . . . . .	55.000.000	+ 60.000.000	115.000.000	4.273.103	63.350.000	67.623.103	47.376.897
6317	Propulsione navale . . . . .	15.000.000	»	15.000.000	»	»	»	15.000.000
6318	Arricchimento . . . . .	»	+ 110.000.000	110.000.000	»	79.000.000	79.000.000	31.000.000
6319	Servizio Progetti e Costruzioni Impianti Speciali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6320	<i>Impianti pilota per il trattamento di elementi di combustibile</i>							
6321	Riciclo dei combustibili (PCUT) . . . . .	»	+ 507.000.000	507.000.000	76.421.353	188.280.864	264.702.217	242.297.783
6322	Trattamento elementi di combustibile (EU REX) . . . . .	258.000.000	+ 322.000.000	580.000.000	37.994.241	370.331.403	408.325.644	171.674.356
6421	Impianto PCUT - Opere con contributo della Cassa per il Mezzogiorno . . . . .	»	+ 200.000.000	200.000.000	»	198.878.000	198.878.000	1.122.000
	Totale Grandi Programmi . . . . .	2.580.800.000	+ 3.349.500.000	5.930.300.000	140.164.990	1.859.650.805	1.999.815.795	3.930.484.205
	<i>A riportare</i> . . . . .	4.201.300.000	+ 4.080.800.000	8.282.100.000	341.997.313	2.204.897.335	2.546.894.648	5.735.205.352

CAPITOLO IV - CONTRIBUTI VARI E SPESE PER CONTRATTI DI RICERCA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>	522.700.000	+ 556.000.000	1.078.700.000	513.984.589	63.544.343	577.528.932	501.171.068
6000	GRANDI PROGRAMMI TECNOLOGICI ED IMPIANTI DI RICERCA							
6300	REATTORE E RICERCA APPLICATA							
6310	<i>Programmi di ricerca tecnologica</i>							
6311	Reattori provati . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6313	Reattori ad acqua pesante (CIRENE) . . . . .	1.857.000.000	+ 50.000.000	1.907.000.000	1.108.410.709	702.089.291	1.810.500.000	96.500.000
6314	Reattori per desalinazione . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6315	Reattori veloci (RAPTUS) . . . . .	982.000.000	- 400.000.000	582.000.000	11.380.620	142.904.630	154.285.250	427.714.750
6316	Utilizzazione plutonio . . . . .	215.000.000	»	215.000.000	15.935.905	190.000.000	205.935.905	9.064.095
6317	Propulsione navale . . . . .	370.000.000	»	370.000.000	»	»	»	370.000.000
6381	Arricchimento . . . . .	134.000.000	+ 255.100.000	389.100.000	51.500.000	325.300.000	376.800.000	12.300.000
6319	Servizio Progetti e Costruzioni Impianti Speciali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6320	<i>Impianti pilota per il trattamento di elementi di combustibile</i>							
6321	Riciclo dei combustibili (PCUT) . . . . .	30.000.000	+ 180.000.000	210.000.000	26.352.861	138.719.654	165.072.515	44.927.485
6322	Trattamento elementi di combustibile (EU REX) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6421	Impianto PCUT - Opere con contributo della Cassa per il Mezzogiorno . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Grandi Programmi . . . . .	3.588.000.000	+ 85.100.000	3.673.100.000	1.213.580.095	1.499.013.575	2.712.593.670	960.506.330
	<i>A riportare . . . . .</i>	4.110.700.000	+ 641.100.000	4.751.800.000	1.727.564.684	1.562.557.918	3.290.122.602	1.461.677.398

CAPITOLO V — FONDO DI RISERVA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>	»	»	»	»	»	»	»
6000	GRANDI PROGRAMMI TECNOLOGICI ED IMPIANTI DI RICERCA							
6300	REATTORI E RICERCA APPLICATA							
6310	<i>Programmi di ricerca tecnologica</i>							
6311	Reattori provati . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6313	Reattori ad acqua pesante (CIRENE) . . . . .	5.142.000.000	-1.142.000.000	4.000.000.000	»	»	»	4.000.000.000
6314	Reattori per desalinazione . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6315	Reattori veloci (RAPTUS) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6316	Utilizzazione plutonio . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6317	Propulsione navale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6318	Arricchimento . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6319	Servizio Progetti e Costruzioni Impianti Speciali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6320	<i>Impianti pilota per il trattamento di elementi di combustibile</i>							
6321	Riciclo dei combustibili (PCUT) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6322	Trattamento elementi di combustibile (EU REX) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
6421	Impianto PUT - Opere con contributo della Cassa per il Mezzogiorno . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Grandi Programmi . . . . .	5.142.000.000	-1.142.000.000	4.000.000.000	»	»	»	4.000.000.000
	<i>A riportare . . . . .</i>	5.142.000.000	-1.142.000.000	4.000.000.000	»	»	»	4.000.000.000

TOTALE DEI CAPITOLI

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento		Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni	
		iniziale	3			4	5 (3±4)	6		7
1	2									
	<i>Riporto</i> . . . . .		39.714.200.000	+ 5.474.400.000	45.188.600.000	22.182.605.270	9.010.355.916	31.192.961.186	13.995.638.814	
7000	SEDE									
7001	Organi direttivi e di controllo . . . . .		60.000.000	+ 5.000.000	65.000.000	58.850.023	3.075.617	61.925.640	3.074.360	
7002	Comitati di settore . . . . .		5.000.000	»	5.000.000	1.739.910	94.900	1.834.810	3.165.190	
7003	Spese generali CNEN . . . . .		580.000.000	»	580.000.000	202.336.123	79.808.242	282.144.365	297.555.635	
7010	<i>Uffici centrali del CNEN</i>									
7011	Spese di personale . . . . .		»	»	»	»	»	»	»	
7012	Segreteria generale . . . . .		297.088.688	»	297.088.688	295.735.383	1.353.305	297.088.688	»	
7013	Direzione settori . . . . .		229.252.598	»	229.252.598	219.507.343	9.745.255	229.252.598	»	
7014	Divisione amministrativa . . . . .		349.402.757	»	349.402.757	347.568.257	1.834.500	349.402.757	»	
7015	Divisione affari internazionali e studi economici . . . . .		380.056.838	»	380.056.838	372.984.697	3.508.647	376.493.344	3.563.494	
7016	Servizio contratti e appalti . . . . .		66.274.317	»	66.274.317	65.988.317	306.000	66.274.317	»	
7017	Servizio informazioni . . . . .		116.289.739	»	116.289.739	115.098.814	1.190.925	116.289.739	»	
7018	Ufficio legale . . . . .		37.886.545	»	37.886.545	37.886.545	»	37.886.545	»	
7019	Divisione del personale . . . . .		235.109.267	»	235.109.267	231.870.336	1.756.348	233.626.684	1.482.583	
7711	Personale CNEN distaccato presso altre Amministrazioni . . . . .		41.310.653	»	41.310.653	41.310.653	»	41.310.653	»	
	Coordinamento costruzioni . . . . .		38.282.915	»	38.282.915	36.795.075	1.487.840	38.282.915	»	
7020	<i>Servizi del centro sede</i>									
7211	Biblioteca . . . . .		34.658.081	»	34.658.081	24.144.883	6.160.529	30.305.412	4.352.669	
7021	Amministrazione e Servizi generali . . . . .		967.565.139	+ 222.000.000	1.189.565.139	1.076.509.620	92.857.528	1.169.367.148	20.197.991	
7029	Ufficio di rappresentanza di Washington . . . . .		60.622.463	»	60.622.463	55.034.990	»	55.034.990	5.587.473	
7030	<i>Diffusione conoscenze scientifico-tecniche e preparazione del personale</i>									
7031	Corsi di specializzazione e borse di studio . . . . .		240.000.000	- 20.000.000	220.000.000	141.267.297	24.860.933	166.128.230	53.871.770	
7032	Scambi culturali . . . . .		51.000.000	+ 12.000.000	63.000.000	30.612.390	23.514.455	54.126.845	8.873.155	
7033	Publicazioni CNEN (incluso notiziario) . . . . .		71.000.000	»	71.000.000	42.019.309	27.968.969	69.988.278	1.011.722	
7034	Informazioni, congressi e mostre . . . . .		95.000.000	+ 13.000.000	108.000.000	48.980.172	20.714.590	69.694.762	38.306.238	
7720	<i>Costruzione nuova sede</i> . . . . .		»	»	»	»	»	»	»	
	Totale Sede . . . . .		3.955.800.000	+ 232.000.000	4.187.800.000	3.446.220.137	300.238.583	3.746.458.720	441.341.280	
	<i>A riportare</i> . . . . .		43.670.000.000	+ 5.706.400.000	49.376.400.000	25.628.825.407	9.310.594.499	34.939.419.906	14.436.980.094	

**CAPITOLO I - SPESE DI PERSONALE**

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>	14.295.800.000	+	14.720.300.000	14.172.916.431	308.484.444	14.481.400.875	238.899.125
7000	SEDE							
7001	Organi direttivi e di controllo . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7002	Comitati di settore . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7003	Spese generali CNEN . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7010	<i>Uffici centrali del CNEN</i>							
7011	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7012	Segreteria generale . . . . .	297.088.688	»	297.088.688	295.735.383	1.353.305	297.088.688	»
7013	Direzione settori . . . . .	229.252.598	»	229.252.598	219.507.343	9.745.255	229.252.598	»
7014	Divisione amministrativa . . . . .	349.402.757	»	349.402.757	347.568.257	1.834.500	349.402.757	»
7015	Divisione affari internazionali e studi economici . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7016	Servizio contratti e appalti . . . . .	375.556.838	»	375.556.838	372.048.191	3.508.647	375.556.838	»
7017	Servizio informazioni . . . . .	66.274.317	»	66.274.317	65.968.317	306.000	66.274.317	»
7018	Ufficio legale . . . . .	116.289.739	»	116.289.739	115.098.814	1.190.925	116.289.739	»
7019	Divisione del personale . . . . .	37.886.545	»	37.886.545	37.886.545	»	37.886.545	»
7020	Personale CNEN distaccato presso altre Amministrazioni . . . . .	235.109.267	»	235.109.267	231.870.336	1.756.348	235.109.267	1.482.583
7021	Coordinamento costruzioni . . . . .	41.310.653	»	41.310.653	41.310.653	»	41.310.653	»
7022		38.282.915	»	38.282.915	36.795.075	1.487.840	38.282.915	»
7023	<i>Servizi del centro sede</i>							
7024	Biblioteca . . . . .	19.658.081	»	19.658.081	19.658.081	»	19.658.081	»
7025	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	359.965.139	»	359.965.139	491.106.539	1.858.600	492.965.139	»
7026	Ufficio di rappresentanza di Washington . . . . .	42.622.463	»	42.622.463	42.622.463	»	42.622.463	»
7027			+					
7028	<i>Diffusione conoscenze scientifico-tecniche e preparazione del personale</i>							
7029	Corsi di specializzazione e borse di studio . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7030	Scambi culturali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7031	Pubblicazioni CNEN (incluso notiziario) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7032	Informazioni, congressi e mostre . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7033								
7034	<i>Costruzione nuova sede . . . . .</i>	»	»	»	»	»	»	»
7035								
7036	Totale Sede . . . . .	2.208.700.000	+	2.341.700.000	2.317.175.997	23.041.420	2.340.217.417	1.482.583
7037	<i>A riportare . . . . .</i>	16.504.500.000	+	17.062.000.000	16.490.092.428	331.525.864	16.821.618.292	240.381.708

**CAPITOLO II - SPESE DI FUNZIONAMENTO E DI RICERCA**

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Reporto . . . . .</i>	11.964.400.000	+ 1.470.000.000	13.434.400.000	5.940.126.842	4.934.416.219	10.874.543.061	2.559.856.939
7000	SEDE							
7001	Organi direttivi e di controllo . . . . .	60.000.000	+ 4.000.000	65.000.000	58.850.023	3.075.617	61.925.640	3.074.360
7002	Comitati di settore . . . . .	5.000.000	»	5.000.000	1.739.910	94.900	1.834.810	3.165.190
7003	Spese generali CNEN . . . . .	580.000.000	»	580.000.000	202.336.123	79.808.242	282.144.365	297.855.635
7010	<i>Uffici centrali del CNEN</i>							
7121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7011	Segreteria generale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7012	Direzione settori . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7013	Divisione amministrativa . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7014	Divisione affari internazionali e studi economici . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7015	Servizio contratti e appalti . . . . .	4.500.000	»	4.500.000	936.506	»	936.506	3.563.494
7016	Servizio informazioni . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7017	Ufficio legale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7018	Divisione del personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7019	Personale CNEN distaccato presso altre Amministrazioni . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7711	Coordinamento costruzioni . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7020	<i>Servizi del centro sede</i>							
7211	Biblioteca . . . . .	15.000.000	»	15.000.000	4.486.802	6.160.529	10.647.331	4.352.669
7021	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	607.600.000	+ 89.000.000	696.600.000	585.403.081	90.998.928	676.402.009	20.197.991
7029	Ufficio di rappresentanza di Washington . . . . .	18.000.000	»	18.000.000	12.412.527	»	12.412.527	5.587.473
7030	<i>Diffusione conoscenze scientifico-tecniche e preparazione del personale</i>							
7031	Corsi di specializzazione e borse di studio . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7032	Scambi culturali . . . . .	3.000.000	»	3.000.000	111.800	»	111.800	2.888.200
7033	Pubblicazioni CNEN (incluso notiziario) . . . . .	71.000.000	»	71.000.000	42.019.309	27.968.969	69.988.278	1.011.722
7034	Informazioni, congressi e mostre . . . . .	95.000.000	+ 13.000.000	108.000.000	48.980.172	20.714.580	69.694.762	38.305.238
7720	<i>Costruzione nuova sede . . . . .</i>	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Sede . . . . .	1.459.100.000	+ 107.000.000	1.566.100.000	957.276.253	228.821.775	1.186.098.028	380.001.972
	<i>A riportare . . . . .</i>	13.423.500.000	+ 1.577.000.000	15.000.500.000	6.897.403.995	5.163.237.994	12.060.641.089	2.939.858.911

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziam. iniziale	Variazioni	Stanziam. definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>	4.201.300.000	+4.080.800.000	8.282.100.000	341.997.313	2.204.897.335	2.546.894.648	5.735.205.352
7000	SEDE							
7001	Organi direttivi e di controllo . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7002	Comitati di settore . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7003	Spese generali CNEN . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7010	<i>Uffici centrali del CNEN</i>							
7121	Spese di personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7011	Segreteria generale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7012	Direzione settori . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7013	Divisione amministrativa . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7014	Divisione affari internazionali e studi eco- nomici . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7015	Servizio contratti e appalti . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7016	Servizio informazioni . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7017	Ufficio legale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7018	Divisione del personale . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7019	Personale CNEN distaccato presso altre Am- ministrazioni . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7711	Coordinamento costruzioni . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7020	<i>Servizi del centro sede</i>							
7211	Biblioteca . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7021	Amministrazione e Servizi generali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7029	Ufficio di rappresentanza di Washington . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7030	<i>Diffusione conoscenze scientifico-tecniche e pre- parazione del personale</i>							
7031	Corsi di specializzazione e borse di studio . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7032	Scambi culturali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7033	Publicazioni CNEN (incluso notiziario) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7034	Informazioni, congressi e mostre . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7720	<i>Costruzione nuova sede . . . . .</i>							
	Totale Sede . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	<i>A riportare . . . . .</i>	4.201.300.000	+4.080.800.000	8.282.100.000	341.997.313	2.204.897.335	2.546.894.648	5.735.205.352

CAPITOLO IV - CONTRIBUTI VARI E SPESE PER CONTRATTI DI RICERCA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>	4.110.700.000	+ 641.100.000	4.751.800.000	1.727.564.684	1.562.557.918	3.290.122.602	1.461.677.398
7000	SEDE							
7001	Organi direttivi e di controllo	»	»	»	»	»	»	»
7002	Comitati di settore	»	»	»	»	»	»	»
7003	Spese generali CNEN	»	»	»	»	»	»	»
7010	<i>Uffici centrali del CNEN</i>							
7121	Spese di personale	»	»	»	»	»	»	»
7011	Segreteria generale	»	»	»	»	»	»	»
7012	Direzione settori	»	»	»	»	»	»	»
7013	Divisione amministrativa	»	»	»	»	»	»	»
7014	Divisione affari internazionali e studi economici	»	»	»	»	»	»	»
7015	Servizio contratti e appalti	»	»	»	»	»	»	»
7016	Servizio informazioni	»	»	»	»	»	»	»
7017	Ufficio legale	»	»	»	»	»	»	»
7018	Divisione del personale	»	»	»	»	»	»	»
7019	Personale CNEN distaccato presso altre Amministrazioni	»	»	»	»	»	»	»
7711	Coordinamento costruzioni	»	»	»	»	»	»	»
7020	<i>Servizi del centro sede</i>							
7211	Biblioteca	»	»	»	»	»	»	»
7021	Amministrazione e Servizi generali	»	»	»	»	»	»	»
7029	Ufficio di rappresentanza di Washington	»	»	»	»	»	»	»
7030	<i>Diffusione conoscenze scientifico-tecniche e preparazione del personale</i>							
7031	Corsi di specializzazione e borse di studio	240.000.000	- 20.000.000	220.000.000	141.267.297	24.860.933	166.128.230	53.871.770
7032	Scambi culturali	48.000.000	+ 12.000.000	60.000.000	30.500.590	23.514.455	54.015.045	5.984.955
7033	Publicazioni CNEN (incluso notiziario)	»	»	»	»	»	»	»
7034	Informazioni, congressi e mostre	»	»	»	»	»	»	»
7720	<i>Costruzione nuova sede</i>	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Sede . . .	288.000.000	- 8.000.000	280.000.000	171.767.887	48.375.388	220.143.275	59.856.725
	<i>A riportare . . .</i>	4.398.700.000	+ 633.100.000	5.031.800.000	1.899.332.571	1.610.933.306	3.510.265.877	1.521.534.123

TOTALE DEI CAPITOLI

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
7040	<i>Esporto . . .</i> <i>Controllo di sicurezza e protezione sanitaria</i> <i>(D.P.R. n. 185 del 13 febbraio 1964)</i>	43.670.000.000	+ 5.706.400.000	49.376.400.000	25.628.825.407	9.310.594.499	34.939.419.906	14.436.980.094
7041	Divisione sicurezza e controlli . . . . .	528.100.000	+ 4.500.000	532.600.000	456.723.267	34.415.990	491.139.257	41.460.743
7042	Divisione protezione sanitaria e controlli . . . . .	212.200.000	+ 6.500.000	218.700.000	188.519.621	5.911.720	194.431.341	24.268.659
7043	Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria . . . . .	27.700.000	+ 1.500.000	29.200.000	15.295.525	»	15.295.525	13.904.475
	Totale Controllo di Sicurezza e Protez. Sanitaria	768.000.000	+ 12.500.000	780.500.000	660.538.413	40.327.710	700.866.123	79.633.877
7900	CONTRIBUTI AD ENTI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI							
7911	Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.) Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.) per il CNAF di Bologna	3.750.000.000 160.000.000	» »	3.750.000.000 160.000.000	3.750.000.000 95.533.899	» »	3.750.000.000 95.533.899	» 64.466.101
7912	Laboratorio Internazionale di Genetica e Biofisica (LIGB)	»	»	»	»	»	»	»
7913	Centro Internazionale di Fisica Teorica - Trieste (AIEA)	»	»	»	»	»	»	»
7914	Eurochemie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7915	Altri contributi e quote di associazione . . . . .	25.000.000	+ 32.700.000	32.700.000	12.385.625	7.926.875	20.312.500	12.387.500
7916	Contributi straordinari . . . . .	»	+ 20.000.000	45.000.000	34.698.928	»	34.698.928	10.301.072
7950	Sopravvenienze passive per esecuzione accordo cessione Centro Ispra . . . . .	»	+ 697.000.000	697.000.000	523.813.311	33.229.052	557.042.363	139.957.637
	Totale contributi ad Enti nazionali ed internazionali . . . . .	3.935.000.000	+ 749.700.000	4.684.700.000	4.416.431.763	41.155.927	4.457.587.690	227.112.310
7990	Fondo di riserva . . . . .	975.000.000	- 495.846.514	479.153.486	»	»	»	479.153.486
	TOTALE DEL TITOLO I - SPESE EFFETTIVE	49.348.000.000	+ 5.972.753.486	55.320.753.486	30.705.795.583	9.392.078.136	40.097.873.719	15.222.879.767

**CAPITOLO I - SPESE DI PERSONALE**

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
7040	<i>Esporto . . .</i>	16.504.500.000	+ 557.500.000	17.062.000.000	16.490.092.428	331.525.864	16.821.618.292	240.381.708
7041	<i>Controllo di sicurezza e protezione sanitaria (D.P.E n. 185 del 13 febbraio 1964)</i>							
7042	Divisione sicurezza e controlli . . . . .	413.100.000	+ 4.500.000	417.600.000	401.703.123	4.793.163	406.496.286	11.103.714
7043	Divisione protezione sanitaria e controlli . . . . . Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria . . . . .	191.700.000	+ 6.500.000	198.200.000	180.460.038	2.080.310	182.540.348	15.659.652
		7.700.000	+ 1.500.000	9.200.000	8.849.610	»	8.849.610	350.390
	Totale Controllo di Sicurezza e Protez. Sanitaria	612.500.000	+ 12.500.000	625.000.000	591.012.771	6.873.473	597.886.244	27.113.756
7900	<b>CONTRIBUTI AD ENTI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI</b>							
7911	Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.) Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.) per il CNAF di Bologna	»	»	»	»	»	»	»
7912	Laboratorio Internazionale di Genetica e Biofisica (LIGB)	»	»	»	»	»	»	»
7913	Centro Internazionale di Fisica Teorica - Trieste (AIEA)	»	»	»	»	»	»	»
7914	Eurochemie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7915	Altri contributi e quote di associazione . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7916	Contributi straordinari . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7950	Sopraavvenienze passive per esecuzione accordo cessione Centro Ispra . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale contributi ad Enti nazionali ed internazionali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7990	Fondo di riserva . . . . .	800.000.000	- 570.000.000	230.000.000	»	»	»	230.000.000
	<b>TOTALE DEL TITOLO I - SPESE EFFETTIVE</b>	17.917.000.000	»	17.917.000.000	17.081.105.199	338.389.337	17.419.504.536	497.495.464

## CAPITOLO II - SPESE DI FUNZIONAMENTO E DI RICERCA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
7040	<i>Esporto . . .</i> <i>Controllo di sicurezza e protezione sanitaria</i> <i>(D.P.R. n. 185 del 13 febbraio 1964)</i>	13.423.500.000	+1.577.000.000	15.000.500.000	6.897.403.095	5.163.237.994	12.060.641.089	2.939.858.911
7041	Divisione sicurezza e controlli . . . . .	75.000.000	»	75.000.000	33.924.276	21.876.360	60.800.636	14.199.364
7042	Divisione protezione sanitaria e controlli . . . . .	20.500.000	»	20.500.000	8.059.583	3.831.410	11.890.993	8.609.007
7043	Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria . . . . .	20.000.000	»	20.000.000	6.445.915	»	6.445.915	13.554.085
	Totale Controllo di Sicurezza e Protez. Sanitaria	115.500.000	»	115.500.000	53.429.774	25.707.770	79.137.544	36.362.456
7900	CONTRIBUTI AD ENTI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI							
7911	Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.) Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.) per il CNAF di Bologna	»	»	»	»	»	»	»
7912	Laboratorio Internazionale di Genetica e Biofisica (LIGB)	»	»	»	»	»	»	»
7913	Centro Internazionale di Fisica Teorica - Trieste (AIEA)	»	»	»	»	»	»	»
7914	Eurochemic . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7915	Altri contributi e quote di associazione . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7916	Contributi straordinari . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7950	Sopravvenienze passive per esecuzione accordo cessione Centro Ispra . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale contributi ad Enti nazionali ed internazionali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7990	Fondo di riserva . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	TOTALE DEL TITOLO I - SPESE EFFETTIVE	13.539.000.000	+1.577.000.000	15.116.000.000	6.950.832.869	5.188.945.764	12.139.778.633	2.976.221.367

CAPITOLO III - SPESE PER IMPIANTI DI RICERCA, GRANDI ATTREZZATURE ED IMMOBILI

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziam. iniziale	Variazioni	Stanziam. definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
7040	<i>Riporto . . .</i> <i>Controllo di sicurezza e protezione sanitaria</i> <i>(D.P.R. n. 185 del 13 febbraio 1964)</i>	4.201.300.000	+4.080.800.000	8.282.100.000	341.997.313	2.204.897.335	2.546.894.648	5.735.205.325
7041	Divisione sicurezza e controlli . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7042	Divisione protezione sanitaria e controlli . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7043	Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Controllo di Sicurezza e Protez. Sanitaria	»	»	»	»	»	»	»
7900	CONTRIBUTI AD ENTI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI							
7911	Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.) Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.) per il CNAF di Bologna	»	»	»	»	»	»	»
7912	Laboratorio Internazionale di Genetica e Bio- fisica (LIGB)	»	»	»	»	»	»	»
7913	Centro Internazionale di Fisica Teorica - Trieste (AIEA)	»	»	»	»	»	»	»
7914	Eurochemic . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7915	Altri contributi e quote di associazione . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7916	Contributi straordinari . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7950	Sopravvenienze passive per esecuzione accordo cessione Centro Ispra . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale contributi ad Enti nazionali ed internazionali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7990	Fondo di riserva . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	TOTALE DEL TITOLO I - SPESE EFFETTIVE	4.201.300.000	+4.080.800.000	8.282.100.000	341.997.313	2.204.897.335	2.546.894.648	5.735.205.352

CAPITOLO IV - CONTRIBUTI VARI E SPESE PER CONTRATTI DI RICERCA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
7040	<i>Reporto . . .</i>	4.398.700.000	+ 633.100.000	5.031.800.000	1.899.332.571	1.610.933.306	3.510.265.877	1.521.534.123
7041	<i>Controllo di sicurezza e protezione sanitaria (D.P.R. n. 185 del 13 febbraio 1964)</i>							
7042	Divisione sicurezza e controlli . . . . .	40.000.000	»	40.000.000	16.095.868	7.746.467	23.842.335	16.157.665
7043	Divisione protezione sanitaria e controlli . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Controllo di Sicurezza e Protez. Sanitaria	40.000.000	»	40.000.000	16.095.868	7.746.467	23.842.335	16.157.665
7900	CONTRIBUTI AD ENTI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI							
7911	Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.)	3.750.000.000	»	3.750.000.000	3.750.000.000	»	3.750.000.000	»
	Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.) per il CNAF di Bologna	160.000.000	»	160.000.000	95.533.899	»	95.533.899	64.466.101
7912	Laboratorio Internazionale di Genetica e Biofisica (LIGB)	»	»	»	»	»	»	»
7913	Centro Internazionale di Fisica Teorica - Trieste (AIEA)	»	»	»	»	»	»	»
7914	Eurochemic . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7915	Altri contributi e quote di associazione . . . . .	25.000.000	+ 32.700.000	32.700.000	12.385.625	7.926.875	20.312.500	12.387.500
7916	Contributi straordinari . . . . .	»	+ 20.000.000	45.000.000	34.698.928	»	34.698.928	10.301.072
7950	Soppravvenienze passive per esecuzione accordo cessione Centro Ispra . . . . .	»	+ 697.000.000	697.000.000	523.813.311	33.229.052	557.042.363	139.957.673
	Totale contributi ad Enti nazionali ed internazionali . . . . .	3.935.000.000	+ 749.700.000	4.684.700.000	4.416.431.763	41.155.927	4.457.587.690	227.112.310
7990	Fondo di riserva . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	TOTALE DEL TITOLO I - SPESE EFFETTIVE	8.373.700.000	+ 1.382.800.000	9.756.500.000	6.331.860.202	1.659.835.700	7.991.695.902	1.764.804.098

CAPITOLO V - FONDO DI RISERVA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamen- to iniziale	Variazioni	Stanziamen- to definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
7040	<i>Riporto . . .</i> <i>Controllo di sicurezza e protezione sanitaria</i> <i>(D.F.R. n. 185 del 13-2-1964)</i>	5.142.000.000	-1.142.000.000	4.000.000.000	»	»	»	4.000.000.000
7041	Divisione sicurezza e controlli . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7042	Divisione protezione sanitaria e controlli . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7043	Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Controllo di Sicurezza e Protez. Sanitaria	»	»	»	»	»	»	»
7900	CONTRIBUTI AD ENTI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI							
7911	Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.) Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.) per il CNAF di Bologna	»	»	»	»	»	»	»
7912	Laboratorio Internazionale di Genetica e Bio- fisica (LIGB) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7913	Centro Internazionale di Fisica Teorica - Trieste - (AIEA) . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7914	Eurochemie . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7915	Altri contributo e quote di associazione . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7911	Contributi straordinari . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7950	Sopravvenienze passive per esecuzione accordo cessione Centro Ispra . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
	Totale contributi ad Enti nazionali ed internazionali . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
7990	Fondo di riserva . . . . .	175.000.000	+ 74.153.486	249.153.486	»	»	»	249.153.486
	TOTALE DEL TITOLO I - SPESE EFFETTIVE	5.317.000.000	-1.067.846.514	4.249.153.486	»	»	»	4.249.153.486

**RIEPILOGO SPESE: COMPETENZA**

Capitolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni	Movimenti del Titolo III a compensazione con le entrate
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale		
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)	10
	<b>TITOLO I</b>								
	<b>SPESE EFFETTIVE</b>								
I	Spese di personale . . . . .	17.917.000.000	»	17.917.000.000	17.081.105.199	338.399.337	17.419.504.536	497.495.464	»
II	Spese di funzionamento e di ricerca . . . . .	13.539.000.000	+1.577.000.000	15.116.000.000	6.950.832.869	5.188.945.764	12.139.778.633	2.976.221.367	»
III	Spese per impianti di ricerca, grandi attrezzature ed immobili . . . . .	4.201.300.000	+4.080.800.000	8.282.100.000	341.997.313	2.204.897.335	2.546.894.648	5.735.205.352	»
IV	Contributi vari e spese per contratti di ricerca . . . . .	8.373.700.000	+1.382.800.000	9.756.500.000	6.331.860.202	1.659.835.700	7.991.695.902	1.764.804.098	»
V	Fondi di riserva o da ripartire . . . . .	5.317.000.000	-1.067.846.514	4.249.153.486	»	»	»	4.249.153.486	»
	Totale del Titolo I - Spese effettive . . . . .	49.348.000.000	+5.972.753.486	55.320.753.486	30.705.795.583	9.392.078.136	40.097.873.719	15.222.879.767	»
	<b>TITOLO II</b>								
	<b>MOVIMENTO DI CAPITALI</b>								
VI	Movimento di capitali . . . . .	p. m.	»	p. m.	»	»	»	»	»
	Totale del Titolo II - Movimento di capitali . . . . .	p. m.	»	p. m.	»	»	»	»	»
	<b>TITOLO III</b>								
	<b>CONTABILITÀ SPECIALI E PARTITE DI GIRO</b>								
VII	Contabilità speciali . . . . .	p. m.	»	p. m.	1.772.165.590	1.803.263.765	3.575.429.355	»	3.575.429.355
VIII	Partite di giro . . . . .	p. m.	»	p. m.	8.695.904.879	185.828.280	8.881.733.159	»	8.881.733.159
	Totale del Titolo III - Contabilità speciali e partite di giro . . . . .	p. m.	»	p. m.	10.468.070.469	1.989.092.045	12.457.162.514	»	12.457.162.514
	<b>TOTALE GENERALE DELLA SPESA . . . . .</b>	49.348.000.000	+5.972.753.486	55.320.753.486	41.173.866.052	11.381.170.181	52.555.036.233	15.222.879.767	12.457.162.514

## RESIDUI ATTIVI

## GESTIONE DEI RESIDUI

Titolo	Capitolo	DENOMINAZIONE	ENTRATE ACCERTATE						Riscosse	Rimaste da riscuotere
			Consistenza all'inizio dell'esercizio	VARIAZIONI			Consistenza rettificata			
				Maggiori accertamenti	Minori accertamenti	Accertamento netto				
I	III	<i>Esercizi 1965-1966-1967-1968</i>								
		Entrate per convenzioni, contratti di ricerca e per servizi resi dal CNEN . . . . .	2.384.570.987	389.098	—	389.098	2.384.181.789	914.843.981	1.469.337.808	
	IV	Proventi diversi . . . . .	656.867.503	1.704.815	—	1.704.815	655.162.688	650.834.663	4.328.025	
	V	Addebiti ai programmi per utilizzazione di servizi . . . . .	253.077.582	»	»	»	253.077.582	253.077.582	»	
III	VII	Contabilità speciali . . . . .	375.286.726	»	»	»	375.286.726	375.286.726	»	
	VIII	Partite di giro . . . . .	423.649.400	»	»	»	423.649.400	172.423.480	251.225.920	
		<b>Totale generale residui attivi . . . . .</b>	<b>4.093.452.098</b>	<b>2.093.913</b>	<b>—</b>	<b>2.093.913</b>	<b>4.091.358.185</b>	<b>2.366.466.432</b>	<b>1.724.891.753</b>	

## RESIDUI PASSIVI

Titolo	Capitolo	DENOMINAZIONE	Consistenza all'inizio dell'esercizio	VARIAZIONI			Consistenza rettificata	Pagamenti	Rimasti da pagare
				Maggiori accertamenti	Minori accertamenti	Accertamento netto			
		<i>Esercizi 1965-1966-1967-1968</i>							
I		Spese di personale . . . . .	147.608.843	»	17.553.153	—	130.055.690	103.395.149	26.660.541
II		Spese di funzionamento e di ricerca . . . . .	5.311.760.803	»	235.116.746	—	5.076.644.057	3.350.763.553	1.725.880.504
III		Spese per impianti di ricerca, grandi attrezzature ed immobili . . . . .	3.601.725.677	»	217.122.667	—	3.384.603.010	2.141.776.968	1.242.826.042
IV		Contributi vari e spese per contratti di ricerca . . . . .	3.493.922.590	»	160.477.443	—	3.333.445.147	1.897.016.833	1.436.428.314
VII		Contabilità speciali . . . . .	1.907.100.528	»	»	»	1.907.100.528	1.161.076.827	746.023.701
VIII		Partite di giro . . . . .	931.216.835	»	»	»	931.216.835	628.571.758	302.645.077
		Totale Residui Passivi esercizi 1965-66-67-68 . . . . .	15.393.335.276	»	630.270.009	—	14.763.065.267	9.282.601.088	5.480.464.179
		Gestione residui esercizi precedenti . . . . .	222.262.273	»	28.796.783	—	193.465.490	94.158.255	99.307.235
		Totale generale residui passivi . . . . .	15.615.597.549	»	659.066.792	—	14.956.530.757	9.376.759.343	5.579.771.414

STATO PATRIMONIALE AL 31 DICEMBRE 1969

ATTIVO

DESCRIZIONE	Importo	DESCRIZIONE	Importo
<b>Immobili: Laboratori ed Impianti:</b>		<b>Disponibilità:</b>	
- Centri CNEN . . . . .	31.390.392.307	- Tesoreria Centrale (Ministero del Tesoro) . . . . .	26.269.532.881
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906) . . . . .	12.806.545.459	- Banca Nazionale del Lavoro . . . . .	2.736.688.016
<b>Terreni:</b>		- c/e postale . . . . .	43.854.580
- Centri CNEN . . . . .	648.763.538	- Corrispondenti esteri . . . . .	403.852.606
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906) . . . . .	320.392.942	<b>Residui attivi della competenza:</b>	
<b>Macchine ed apparecchiature scientifiche:</b>		- Cap. III - Entrate per convenzioni, contratti di ricerca e per servizi resi dal CNEN . . . . .	348.565.565
- Centri CNEN . . . . .	15.924.934.844	- Cap. IV - Proventi diversi . . . . .	882.916.110
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906) . . . . .	483.791.668	- Cap. VII - Contabilità speciali . . . . .	41.658.395
- INFN . . . . .	2.125.323.544	- Cap. VIII - Partite di giro . . . . .	228.603.622
<b>Mobili ed arredi:</b>		<b>Residui attivi esercizi precedenti . . . . .</b>	<b>1.724.891.753</b>
- Centri CNEN . . . . .	2.353.399.108		<b>3.226.635.545</b>
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906) . . . . .	113.029.395	<b>BENI DI TERZI</b>	
- INFN . . . . .	184.975.420	- Valori in deposito a garanzia . . . . .	95.800.000
<b>Biblioteca . . . . .</b>	<b>609.162.923</b>	- Fondo quiescenza presso INA . . . . .	5.460.950.978
<b>Automezzi . . . . .</b>	<b>245.500.487</b>	- Fondo previdenza presso INA . . . . .	7.739.984.808
<b>Metalli preziosi . . . . .</b>	<b>62.227.966</b>		
<b>Partecipazioni . . . . .</b>	<b>1.156.250.000</b>		
<b>Ordini e contratti in corso di esecuzione per materiale inventariale . . . . .</b>	<b>5.610.659.822</b>		
	<b>74.035.349.423</b>		
			<b>106.715.913.051</b>
			<b>13.296.735.786</b>
			<b>120.012.648.837</b>

**Segue: STATO PATRIMONIALE AL 31 DICEMBRE 1969**  
**PASSIVO**

DESCRIZIONE	Importo	DESCRIZIONE	Importo
Patrimonio (compresi gli ordini e contratti in corso di esecuzione per materiale inventariabile per lire 5.610.659.822) . . . . .	74.035.349.423	Avanzo di Amministrazione (relativo a programmi in corso da completare). . . . .	15.719.622.033
Residui passivi della competenza:		BENI DI TERZI	106.715.913.051
- Cap. I - Spese di personale . . . . .	338.399.337	- Depositanti di valori . . . . .	95.800.000
- Cap. II - Spese di funzionamento e di ricerca . . . . .	5.188.945.764	- Polizza Assicurazione INA quiescenza . . . . .	5.460.950.978
- Cap. III - Spese per impianti di ricerca, grandi attrezzature ed immobili	2.204.897.335	- Polizza Assicurazione INA previdenza . . . . .	7.739.984.808
- Cap. IV - Contributi vari e spese per contratti di ricerca . . . . .	1.659.835.700		13.296.735.786
- Cap. VII - Contabilità speciali . . . . .	1.803.263.765		
- Cap. VIII - Partite di giro. . . . .	185.828.280		
Residui passivi esercizi precedenti . . . . .	5.579.771.414		120.012.648.837
	16.960.941.595		

NOTA:

CONTRATTI DI ASSOCIAZIONE CON EURATOM	Materiale in inventario al 31 dicembre 1969	Percentuale partecipazione CNEN ai contratti	CONTRATTI DI RICERCA
Fusione termonucleare controllata (I e II contratto) . . . . .	917.847.196	40%	In attesa della definizione del contratto di ricerca CNEN-EURATOM per i Reattori Veloci (RAPI) sono stati iscritti nell'inventario CNEN beni di proprietà comune per complessive lire 643.378.330.
Fusione termonucleare controllata (III contratto) . . . . .	566.739.072	53%	
Fusione termonucleare controllata (IV contratto) . . . . .	31.518.214	71%	
Reattori Veloci . . . . .	485.043.171	65%	
Biologia Marina (I contratto) . . . . .	119.621.411	60%	
Biologia Marina (II contratto) . . . . .	20.115.983	60%	
Immunogenetica . . . . .	26.189.643	55,38%	
Reattori fluidi organici ex PRO . . . . .	94.189.706	50%	
Reattori a nebbia (CIRENE) . . . . .	514.321.279	60%	
Geologia isotopica (Pisa) . . . . .	50.432.223	50%	

**STATO PATRIMONIALE E SITUAZIONE AMMINISTRATIVA ESERCIZIO 1969**

DESCRIZIONE	Consistenza al principio dell'esercizio		Variazioni		Consistenza alla fine dell'esercizio	
	Somme parziali	Totali	in +	in -	Somme parziali	Totali
<b>STATO PATRIMONIALE</b>						
<b>Immobili: Laboratori ed impianti:</b>						
- Centri CNEN . . . . .	29.569.514.216		2.581.237.441	760.359.350	31.390.392.307	
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906) . . . . .	12.789.811.097		16.734.362	»	12.806.545.459	
<b>Terreni:</b>						
- Centri del CNEN . . . . .	648.763.538		»	»	648.763.538	
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906) . . . . .	320.392.942		»	»	320.392.942	
<b>Macchine ed apparecchiature scientifiche:</b>						
- Centri del CNEN . . . . .	13.429.121.353		3.220.966.650	725.153.159	15.924.934.844	
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906) . . . . .	483.791.668		»	»	483.791.668	
- INFN . . . . .	2.111.054.426		14.269.118	»	2.125.323.544	
<b>Mobili ed arredi:</b>						
- Centri del CNEN . . . . .	2.179.234.974		214.431.369	40.267.235	2.353.399.108	
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906) . . . . .	113.029.395		»	857.346	113.029.395	
- INFN . . . . .	185.832.766		»	»	184.975.420	
Biblioteca . . . . .	532.380.000		76.782.923	»	609.162.923	
Automezzi . . . . .	210.195.967		36.624.420	1.319.900	245.500.487	
Metalli preziosi . . . . .	51.522.277		11.309.116	603.427	62.227.966	
<b>Partecipazioni:</b>						
- Eurochemic (n. 37 azioni di \$ 50.000) . . . . .	1.156.250.000		»	»	1.156.250.000	
<b>Ordini e contratti in corso di esecuzione per materiale inventariale . . . . .</b>	<b>5.510.672.952</b>		<b>3.772.564.845</b>	<b>3.672.577.975</b>	<b>5.610.659.822</b>	
	<b>69.291.567.571</b>		<b>9.944.920.244</b>	<b>5.201.138.392</b>		<b>74.035.349.423</b>
			<b>+ 4.743.781.852 (a)</b>			

**Segue: STATO PATRIMONIALE E SITUAZIONE AMMINISTRATIVA ESERCIZIO 1969**

DESCRIZIONE	Consistenza al principio dell'esercizio		Variazioni		Consistenza alla fine dell'esercizio	
	Somme parziali	Totali	in +	in -	Somme parziali	Totali
<b>SITUAZIONE AMMINISTRATIVA</b>						
Cassa:						
- Tesoreria Centrale - Ministero del Tesoro (c/c libero) . . . . .	202.363.612		83.357.324.645	57.290.155.376	26.269.532.881	
- Tesoreria Centrale - Ministero del Tesoro (c/c vincolato) . . . . .	25.000.000.000		20.000.000.000	45.000.000.000	»	
- Banca Nazionale del Lavoro . . . . .	25.718.551		35.859.772.920	33.148.803.455	2.736.688.016	
- c/c postale . . . . .	125.943.719		42.911.681	125.000.820	43.854.580	
Corrispondenti esteri:						
- T.I.E.C., New York . . . . .	184.755.216		712.772.096	683.463.205	214.064.107	
- T.I.E.C., Londra . . . . .	68.553.927		179.095.918	172.504.643	75.145.202	
- Lavoro Bank, Zurigo . . . . .	178.563.912		879.006.028	942.926.643	114.643.297	
Residui attivi . . . . .	25.785.898.937		141.030.883.288	137.362.854.142	29.453.928.083	
	+ 4.093.452.098		1.501.743.792	2.368.560.345	3.226.635.545	
Residui passivi . . . . .	+ 29.879.351.035		142.532.627.080	139.731.414.487	32.680.563.628	
	- 15.615.597.549		11.381.170.181	10.035.326.135	16.960.941.595	
Avanzo di amministrazione (fondo da ripartire) . . . . .	+ 14.263.753.486	14.263.753.486	+ 1.455.868.547 (b)		15.719.622.033	15.719.622.033
Totali generali di quadratura dello Stato Patrimoniale e della situazione amministrativa . . . . .		83.555.321.057	+ 6.199.650.399 (a+b)			89.754.971.456
<b>BENI DI TERZI</b>						
Valori in deposito a garanzia . . . . .	50.150.000		45.650.000	»	95.800.000	
CNEN/Conto AIEA per C.I.F.T. presso Cassa di Risparmio di Trieste . . . . .	3.813.918		1.576	3.815.494	»	
Polizza Assicurazione INA:						
- Fondo quiescenza . . . . .	4.266.031.438		1.326.803.427	131.883.887	5.460.950.978	
- Fondo previdenza . . . . .	6.547.666.391		1.509.404.882	317.086.465	7.739.984.808	
		10.867.661.747	2.881.859.885	452.785.846		13.296.735.786

## ANALISI ECONOMICA DELLA SPESA

### Cap. I - SPESE DI PERSONALE

Stipendi . . . . .	L.	9.459.972.715
Oneri assistenziali e previdenziali a carico Ente . . . . .	»	6.087.372.627
Lavoro straordinario . . . . .	»	492.941.338
Indennità per personale comandato e collaboratore a pieno tempo . . . . .	»	72.725.351
Spese accessorie di personale . . . . .	»	105.849.784
Missioni, spese di viaggio, iscrizioni a congressi . . . . .	»	460.365.764
Consulenti . . . . .	»	49.781.865
Trasporto personale (da e per Centri) . . . . .	»	381.617.387
Spese di mensa . . . . .	»	308.877.705
Totale cap. I . . . . .		L. 17.419.504.536

### Cap. II - SPESE DI FUNZIONAMENTO E DI RICERCA

#### *Spese di ricerca:*

Apparecchi e strumenti scientifici . . . . .	L.	1.899.751.779
Macchine e attrezzature di laboratorio . . . . .	»	1.235.709.962
Materiali fissili e fertili, radioisotopi (acquisto e Use Charge) . . . . .	»	444.824.205
Trasporti materiale radioattivi . . . . .	»	93.472.290
Affitto calcolatori elettronici . . . . .	»	282.228.015
Addebito ore macchina calcolatori elettronici . . . . .	»	465.523.325
Acquisto programmi calcolatori elettronici . . . . .	»	19.944.960
Spese di irraggiamento e costo neutroni . . . . .	»	2.259.808.000
Materiali di consumo per ricerca . . . . .	»	1.763.678.564
Metalli preziosi . . . . .	»	16.494.128
Utensileria e piccole attrezzature . . . . .	»	83.270.519
Materiali bibliografici . . . . .	»	75.438.446
Prestazioni occasionali di terzi . . . . .	»	15.443.163
Lavorazioni esterne . . . . .	»	124.823.122
Manutenzioni ordinarie per apparecchiature scientifiche . . . . .	»	135.465.010
Pulizie di apparati e attrezzature di ricerca . . . . .	»	23.309.643
Fisica sanitaria (in appalto) . . . . .	»	34.833.145
Rimborsi forfettari a terzi per spese di ricerca . . . . .	»	7.000.000
Visite mediche periodiche di controllo . . . . .	»	14.569.642
Contratti di progettazione (e di valutazione) . . . . .	»	19.250.000
Noleggio attrezzature e macchinari per ricerca . . . . .	»	421.800
Spese di prospezione . . . . .	»	39.204.029
Sperimentazione periferiche in agricoltura . . . . .	»	1.445.030
Spese preliminari studio terreni e sondaggi . . . . .	»	5.595.389

*Segue: ANALISI ECONOMICA DELLA SPESA*

*Spese di funzionamento:*

Affitto locali riscaldamento e condizionamento . . . . .	L.	586.298.150
Acqua, gas, luce e forza motrice per impianti . . . . .	»	488.449.034
Pulizia e disinfestazione locali . . . . .	»	167.893.819
Manutenzioni ordinarie beni immobili . . . . .	»	201.572.034
Manutenzioni ordinarie per macchine d'ufficio . . . . .	»	36.679.551
Modifiche di opere esistenti . . . . .	»	268.023.154
Attività sociali . . . . .	»	33.070.059
Prestazioni occasionali di terzi . . . . .	»	23.137.896
Guardiania (Servizi in appalto) . . . . .	»	28.796.300
Stampati, materiali tecnici e di disegno cancelleria e corredi per ufficio	»	95.033.556
Riproduzioni documenti . . . . .	»	109.444.605
Acquisto automezzi . . . . .	»	50.686.450
Gestione mezzi di trasporto (benzina bolli e riparazioni) . . . . .	»	49.875.596
Mobili, arredi e macchine per ufficio . . . . .	»	163.140.201
Postelegrafoniche . . . . .	»	238.726.027
Oneri amministrativi (imposte, tasse e oneri bancari) . . . . .	»	48.891.652
Assicurazioni (nucleari e convenzionali) . . . . .	»	65.176.456
Spese di rappresentanza . . . . .	»	10.612.082
Indumenti di lavoro . . . . .	»	40.086.752
Lavaggio indumenti per lavoro . . . . .	»	11.127.728
Spese per trasporto di materiali . . . . .	»	26.609.218
Arborizzazione . . . . .	»	24.133.145
Spese varie di funzionamento . . . . .	»	2.045.435
Gestione camere di allattamento e asili nido . . . . .	»	35.547.843
Organi direttivi e di controllo . . . . .	»	61.925.640
Commissioni tecniche e consultive - studi organizz. . . . .	»	53.376.325
Informazione e divulgazione, Congressi e Mostre . . . . .	»	157.915.759
		<hr/>
Totale cap. II . . . . .	L.	12.139.778.633
		<hr/> <hr/>

Cap. III - SPESE PER IMPIANTI DI RICERCA, GRANDI ATTREZZATURE ED IMMOBILI

Edifici, opere stradali, impianti di servizio . . . . .	L.	1.400.281.408
Impianti per attività di ricerca . . . . .	»	1.146.613.240
		<hr/>
Totale cap. III . . . . .	L.	2.546.894.648
		<hr/> <hr/>

Cap. IV - CONTRIBUTI VARI E SPESE PER CONTRATTI DI RICERCA

*Contributi:*

Istituto Nazionale Fisica Nucleare . . . . .	L.	3.750.000.000
Idem per il CNAF di Bologna . . . . .	»	95.533.899
Idem per contributo straordinario Ministero del Tesorò . . . . .	»	400.000.000
Istituti vari per contributi straordinari Ministero del Tesoro . . . . .	»	157.042.363
Convenzione Università di Padova . . . . .	»	50.000.000
Convenzione Università di Bologna . . . . .	»	25.000.000

*Segue: ANALISI ECONOMICA DELLA SPESA*

Istituto Radiologia Università di Milano . . . . .	L.	3.000.000	
Istituto del Radio Bologna . . . . .	»	1.750.000	
A N D I N . . . . .	»	3.000.000	
F I E N . . . . .	»	2.500.000	
Conferenza Nazionale delle Acque . . . . .	»	8.000.000	
Nuovo Cimento . . . . .	»	15.000.000	
Sottoscrizioni ed Associazioni Italiane ed Estere . . . . .	»	1.448.928	
		<hr/>	L. 4.512.275.190

*Contributi contratti di associazione (In aggiunta ad oneri sostenuti per spese di personale):*

Immunogenetica . . . . .	L.	38.200.000	
Fusione . . . . .	»	456.736.997	
Biologia Marina . . . . .	»	25.091.935	
		<hr/>	» 520.028.932

*Contributi Enti Internazionali:*

Eurochemie . . . . .	»	20.312.500
----------------------	---	------------

*Contratti di studio e di ricerca:*

Laboratorio Ingegneria e Tecnologia Reattori . . . . .	L.	7.500.000	
CIRENE . . . . .	»	1.785.500.000	
Veloci . . . . .	»	154.285.250	
Plutonio . . . . .	»	205.935.905	
Arricchimento . . . . .	»	376.800.000	
P C U T . . . . .	»	165.072.515	
Sicurezza e Controlli . . . . .	»	23.842.335	
		<hr/>	» 2.718.936.005

*Borse di Studio:*

Usufruite c/o i Centri, Laboratori CNEN . . . . .	L.	78.934.000	
Concesse alle Scuole di Specializzazione . . . . .	»	23.415.370	
		<hr/>	» 102.349.370

<i>Contributi a Università per corsi di specializzazione . . . . .</i>	»	57.000.000
--	---	------------

*Scambi culturali:*

Visite e permanenze di studio nel quadro degli affari bilaterali Internazionali . . . . .	L.	28.992.720	
Borse studio a stranieri . . . . .	»	25.022.325	
Corso Internazionale IAEA/FAO di Radiogenetica . . . . .	»	6.778.860	
		<hr/>	» 60.793.905

Totale cap. IV . . . . . L. 7.991.695.902

---

---

L. 40.097.873.719

Segue: ANALISI ECONOMICA DELLA SPESA

### RIEPILOGO

Avanzo di Amministrazione al 31 dicembre 1968 . . . . . + L. 14.263.753.486

#### GESTIONE DELLA COMPETENZA

##### *Entrate accertate*

Ministero Industria e Commercio . . . . .	L.	32.500.000.000		
Contributo straordinario del Ministero del Tesoro in sostituzione delle quote di partecipazione Euratom per il 1968 . . . . .	»	5.000.000.000		
Entrate per convenzioni Contratti di ricerca e per i Servizi resi dal CNEN . . . . .	»	1.126.542.285		
Proventi diversi . . . . .	»	1.486.558.781		
Addebiti ai programmi per utilizzazione dei servizi . . . . .	»	783.668.321		
		<hr/>	+	» 40.896.769.387
<i>Spese impegnate</i> (vedi dettaglio a fianco) . . . . .	—		»	40.097.873.719
				<hr/>
			+	L. 15.062.649.154

#### GESTIONE DEI RESIDUI

##### *Variazione nei residui* (maggiori o minori accertamenti):

a) Residui attivi in meno . . . . .	—	L.	2.093.913	
b) Residui passivi in meno . . . . .	+	»	659.066.792	
			<hr/>	+
				L. 656.972.879
				<hr/>
			+	L. 15.719.622.033
				<hr/> <hr/>

**ANALISI CONTABILITÀ SPECIALI E PARTITE DI GIRO**

	SALDI DI APERTURA		MOVIMENTI				SALDI			
	Attivi	Passivi	RESIDUI		COMPETENZE		RESIDUI			
			Riscossi	Pagati	Riscossi	Pagati	Rimasti da riscuotere	Rimasti da pagare	Rimasti da riscuotere	Rimasti da pagare
<b>CONTABILITÀ SPECIALI</b>										
Gestione ordini esteri . . . . .	»	1.708.300.657	»	1.022.895.987	2.054.367.178	509.777.694	»	»	»	1.544.589.484
Contratti di associazione e di ricerca con gestione CNEN (per la parte non relativa alle spese di personale)	375.286.726	126.385.992	375.286.726	68.289.065	1.289.149.355	1.160.885.642	»	»	41.658.395	169.922.108
Movimenti di magazzino e commesse	»	72.413.879	»	69.891.775	190.254.427	101.502.254	»	»	»	88.752.173
<b>TOTALE CONTABILITÀ SPECIALI . . . . .</b>	375.286.726	1.907.100.528	375.286.726	1.161.076.827	3.533.770.960	1.772.165.590	»	»	41.658.395	1.803.263.765
<b>PARTITE DI GIRO</b>										
Ritenute erariali . . . . .	»	32.215.002	»	32.215.002	822.611.790	784.983.504	»	»	»	37.628.286
Oneri fiscali . . . . .	»	129.714.053	»	129.714.053	3.014.937.572	3.014.471.940	»	»	»	455.632
Fondo transitorio cessione del V e prestiti INA . . . . .	»	2.470.880	»	2.470.880	302.658.756	300.585.916	»	»	»	2.062.840
Gestione INA quiescenza . . . . .	4.478.247	164.959.403	4.478.247	164.959.403	1.367.187.587	1.373.950.662	»	»	9.699.157	2.936.082
Gestione INA previdenza . . . . .	10.617.163	5.387.725	10.617.163	5.387.725	1.541.550.431	1.543.685.995	»	»	2.982.364	846.800
Anticipazioni varie . . . . .	139.358.145	91.754.726	6.747.633	2.874.287	384.355.706	389.044.153	132.590.512	»	17.908.447	13.200.000
Spese per conto terzi . . . . .	135.408.386	3.329.733	125.884.532	2.890.193	438.264.427	559.351.849	9.523.854	»	125.397.117	4.309.695
Spese per conti transitori . . . . .	14.099.159	252.267.813	8.282.986	216.469.154	543.678.993	540.862.555	5.816.173	»	11.468.232	14.284.670
Depositi cauzionali . . . . .	119.708.300	249.117.500	16.412.919	71.591.061	237.904.275	188.958.305	103.295.381	»	177.526.439	110.094.275
<b>TOTALE PARTITE DI GIRO . . . . .</b>	423.649.400	931.216.835	172.423.480	628.571.758	8.653.129.537	8.669.904.879	251.225.920	»	302.645.077	185.828.280
<b>TOTALE GENERALE CONTABILITÀ SPECIALI E PARTITE DI GIRO . . . . .</b>	798.936.126	2.838.317.363	547.710.206	1.789.648.585	12.186.900.497	10.468.070.469	251.225.920	»	1.048.668.778	1.989.092.045

## ANALISI DELLE SPESE DI PERSONALE RELATIVE ALL'ALLEGATO A

DESCRIZIONE	Previsione iniziale	Variazioni	Previsione assestata	IMPEGNI			Differenza per minori impegni
				Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
<b>SPESE DI PERSONALE</b>							
a) Stipendi per il personale, ivi compresi scatti di anzianità, contingenza e indennità:							
- a ruolo al 1° settembre 1968 . . . . .	8.154.000.000	-	8.027.000.000	7.923.185.017	79.969.565	8.003.154.582	23.845.418
- assunto a seguito delle autorizzazioni deliberate dalla Commissione Direttiva al 13 settembre 1968 . . . . .	919.000.000	-	520.000.000	515.416.001	»	515.416.001	4.583.999
- assunto a seguito delle autorizzazioni deliberate dalla Commissione Direttiva dal 14 settembre 1968 al 31 dicembre 1969 . . . . .	»	+	80.000.000	79.614.550	»	79.614.550	385.450
b) Oneri previdenziali, assistenziali, di quiescenza e assegni familiari a carico dell'Ente:							
- per il personale a ruolo al 1° settembre 1968 . . . . .	5.219.000.000	-	5.111.000.000	5.051.716.595	58.683.662	5.110.400.257	599.743
- per il personale assunto a seguito delle autorizzazioni deliberate dalla Commissione Direttiva al 13 settembre 1968 . . . . .	588.000.000	-	311.000.000	310.664.012	»	310.664.012	335.988
- per il personale assunto a seguito delle autorizzazioni deliberate dalla Commissione Direttiva dal 14 settembre 1968 al 31 dicembre 1969 . . . . .	»	+	51.000.000	50.732.291	»	50.732.291	267.709
- per il personale assunto a seguito delle autorizzazioni deliberate dalla Commissione Direttiva dal 14 settembre 1968 al 31 dicembre 1969 . . . . .	560.000.000	-	470.000.000	469.947.767	»	469.947.767	52.233
c) Straordinari . . . . .	137.000.000	+	164.000.000	162.187.251	»	162.187.251	1.812.749
d) Oneri accessori (giornate festive, aumento contingenza) . . . . .	550.000.000	»	550.000.000	419.788.457	40.577.307	460.365.764	89.634.236
e) Missioni di breve e lunga durata . . . . .	40.000.000	+	130.000.000	13.617.979	92.231.805	105.849.784	24.150.216
f) Spese accessorie . . . . .	»	-	201.000.000	104.092.054	18.415.162	122.507.216	78.492.784
g) Personale comandato presso il C.N.E.N. e consulti . . . . .	800.000.000	-	230.000.000	»	»	»	230.000.000
h) Fondo a disposizione per nuove assunzioni . . . . .	322.000.000	»	322.000.000	279.139.739	29.737.966	308.877.705	13.122.295
i) Mensa . . . . .	357.000.000	+	400.000.000	362.833.517	18.783.870	381.617.387	18.382.613
l) Trasporti . . . . .	»	+	498.000.000	494.989.120	»	494.989.120	3.010.880
m) Aumento retribuzioni:	»	+	529.000.000	527.787.513	»	527.787.513	1.212.487
- per stipendi . . . . .	»	+	23.000.000	22.993.571	»	22.993.571	6.429
- per oneri . . . . .	»	+	210.000.000	204.611.211	»	204.611.211	5.388.789
- per straordinari . . . . .	»	+	90.000.000	87.788.554	»	87.788.554	2.211.446
n) Premio « una tantum »:							
- per stipendi . . . . .	»	+	210.000.000	204.611.211	»	204.611.211	5.388.789
- per oneri . . . . .	»	+	90.000.000	87.788.554	»	87.788.554	2.211.446
<b>TOTALE CAP. I . . . . .</b>	<b>17.917.000.000</b>	<b>»</b>	<b>17.917.000.000</b>	<b>17.081.105.199</b>	<b>338.399.337</b>	<b>17.419.504.536</b>	<b>497.495.464</b>

*Segue: ANALISI DELLE SPESE DI PERSONALE RELATIVE ALL'ALLEGATO A*

**QUADRO DI RACCORDO CON L'ANALISI ECONOMICA DELLA SPESA PER LE VOCI: STIPENDI, ONERI, STRAORDINARI**

	Stipendi	Oneri	Straordinari
a) Stipendi . . . . .	8.598.185.133	»	»
b) Oneri . . . . .	»	5.471.796.560	»
c) Straordinari . . . . .	»	»	469.947.767
d) Oneri accessori . . . . .	162.187.251	»	»
m) Aumento retribuzioni . . . . .	494.989.120	527.787.513	22.993.571
n) Premio « una tantum » . . . . .	204.611.211	87.788.554	»
	9.459.972.715	6.087.372.627	492.941.338

ANALISI DELLE SPESE DI FUNZIONAMENTO RELATIVE ALL'ALLEGATO B

DESCRIZIONE	Previsione iniziale	Variazioni	Previsione assestata	IMPEGNI			Differenza per minori impegni
				Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
<b>SPESE DI FUNZIONAMENTO</b>							
Affitto locali, riscaldamento e condizionamento . . .	630.000.000	-	600.000.000	563.150.521	23.147.629	586.298.150	13.701.850
Acqua, gas, luce e forza motrice . . . . .	510.000.000	+	528.000.000	317.345.615	171.103.419	488.449.034	39.550.966
Pulizia e disinfezione locali . . . . .	155.000.000	+	180.000.000	145.300.841	22.592.978	167.893.819	12.106.181
Manutenzioni ordinarie beni immobili . . . . .	170.000.000	+	206.000.000	99.069.342	102.502.692	201.572.034	4.427.966
Modifiche di opere esistenti . . . . .	100.000.000	+	304.000.000	68.310.331	199.712.823	268.023.154	35.976.846
Attività sociali . . . . .	65.000.000	»	65.000.000	11.461.461	21.608.598	33.070.059	31.929.941
Prestazioni occasionali di terzi . . . . .	80.000.000	-	61.000.000	23.050.124	15.530.935	38.581.059	22.418.941
Guardiana (compresi i servizi in appalto) . . . . .	35.000.000	-	31.000.000	26.681.384	2.114.916	28.796.300	2.203.700
Rimborsi forfettari a terzi per spese generali e di funzionamento . . . . .	5.000.000	+	7.000.000	2.451.213	4.548.787	7.000.000	»
Cancelleria, stampati, corredi per ufficio e fotocopiazioni . . . . .	170.000.000	+	232.000.000	135.979.691	66.869.030	202.848.721	29.151.279
Noleggio macchine per riproduzioni documenti e varie per ufficio . . . . .	5.000.000	-	2.000.000	1.307.840	321.600	1.629.440	370.560
Acquisto automezzi . . . . .	20.000.000	+	53.000.000	13.885.720	36.800.730	50.686.450	2.313.550
Gestione mezzi di trasporto (benzina, bolli e riparazioni) . . . . .	55.000.000	-	52.000.000	41.273.564	8.602.032	49.875.596	2.124.404
Mobili, arredi e macchine per ufficio . . . . .	135.000.000	+	175.000.000	60.660.512	102.479.689	163.140.201	11.859.799
Postelegrafoniche . . . . .	220.000.000	+	260.000.000	221.081.536	17.644.491	238.726.027	21.273.973
Oneri amministrativi (imposte, tasse e oneri bancari, spese brevettuali ecc.) . . . . .	50.000.000	+	56.000.000	45.004.029	3.887.623	48.891.652	7.108.348
Assicurazioni (nucleari e convenzionali) . . . . .	120.000.000	-	77.000.000	65.176.456	»	65.176.456	11.823.544
Spese di rappresentanza . . . . .	15.000.000	»	15.000.000	8.874.304	1.737.778	10.612.082	4.387.918
Indumenti per lavoro (acquisto e lavaggio) . . . . .	60.000.000	-	54.000.000	29.322.523	21.891.957	51.214.480	2.785.520
Spese per trasporto di materiali . . . . .	30.000.000	+	41.000.000	13.189.449	13.419.769	26.609.218	14.390.782
Arborizzazione . . . . .	10.000.000	+	27.000.000	9.674.935	14.458.210	24.133.145	2.866.855
Spese varie di funzionamento . . . . .	10.000.000	-	5.000.000	1.772.435	273.000	2.045.435	2.954.565
Organi direttivi e di controllo . . . . .	60.000.000	+	65.000.000	58.850.023	3.075.617	61.925.640	3.074.360
Commissioni Tecniche e Consultive - Studi organizzati . . . . .	280.000.000	»	280.000.000	44.482.516	8.893.809	53.376.325	226.623.675
Informazione e divulgazione, Congressi e Mostre . . . . .	185.000.000	+	206.000.000	106.273.926	49.641.833	157.915.759	48.084.241
Inaugurazione Centri e Impianti . . . . .	»	»	»	»	»	»	»
Asili nido . . . . .	»	+	36.000.000	13.961.061	21.586.782	35.547.843	452.157
<b>SPESE DI RICERCA</b>							
	3.175.000.000	+	3.618.000.000	2.129.591.352	934.446.727	3.064.038.079	553.961.921
	10.364.000.000	+	11.498.000.000	4.821.241.517	4.254.499.037	9.075.740.554	2.422.259.446
<b>TOTALE CAP. II . . . . .</b>	<b>13.539.000.000</b>	<b>+</b>	<b>15.116.000.000</b>	<b>6.950.832.869</b>	<b>5.188.945.764</b>	<b>12.139.778.633</b>	<b>2.976.221.367</b>