

TABELLA N. 14

**Stato di previsione della spesa del Ministero dell'industria e commercio
per l'anno finanziario 1970**

ANNESSO N. I

CONTO CONSUNTIVO

**COMITATO NAZIONALE ENERGIA NUCLEARE
(CNEN)**

ESERCIZIO FINANZIARIO 1968

RELAZIONE DELLA COMMISSIONE DIRETTIVA
PARTE FINANZIARIA

RISULTANZE COMPLESSIVE DELL'ESERCIZIO 1968

L'esercizio finanziario 1968 ha costituito il quarto anno del II Piano Quinquennale 1965-1969 del CNEN, piano finanziato con la legge n. 494 del 13 maggio 1965 (pubblicata sulla *Gazzetta Ufficiale* n. 134 del 31 maggio 1965).

Le risultanze complessive dell'esercizio si possono così riassumere:

GESTIONE DELLA COMPETENZA

Entrate:

- Previste	L.	40.110.000.000
- Variazioni di bilancio	»	9.262.239.410
	<hr/>	<hr/>
	L.	49.372.229.410
- Entrate accertate al 31 dicembre 1968 .	L.	50.046.729.352
	<hr/>	<hr/>
- Maggiori entrate accertate	L.	674.489.942
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>

Spese:

- Previste	L.	40.110.000.000
- Variazioni di bilancio	»	9.262.239.410
	<hr/>	<hr/>
	L.	49.372.239.410
Spese impegnate al 31 dicembre 1968	»	36.431.929.659
	<hr/>	<hr/>
Minore spesa effettiva	L.	12.940.309.751
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>

Avanzo contabile della gestione di competenza		L. 13.614.799.693
---	--	-------------------

GESTIONE DEI RESIDUI

- Sopravv. nei residui attivi (saldo attivo)	+ L.	21.077.668
- Sopravv. nei residui passivi (saldo attivo)	+ »	627.876.125
	<hr/>	<hr/>
Saldo sopravv. nei residui (saldo attivo)	»	648.953.793
Avanzo contabile per competenze e residui al 31 dicembre 1968 relativo ai programmi in corso da completare	<hr/>	<hr/>
	L.	14.263.753.486
	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>

Le « Contabilità speciali e partite di giro » della gestione di competenza hanno avuto un movimento compensativo di lire 9.755.075.595.

ENTRATE

Per la parte « ENTRATE » della gestione della competenza la maggiore entrata di lire 674.489.942 costituisce la somma algebrica di una serie di maggiori accertamenti per lire 941.720.148 e di minori accertamenti per lire 267.230.206.

Tra i maggiori accertamenti la voce più importante è costituita dagli « Interessi attivi su conti correnti e titoli di proprietà (Cap. IV art. 4111) per lire 876.769.456 determinata dalle seguenti risultanze, rispetto alla previsione iniziale di lire 200.000.000.

Interessi:

su c/c libero presso Tesoreria Centrale	L.	98.991.310
su c/c vincolato presso Tesoreria Centrale	»	671.666.665
su Banca Nazionale del Lavoro	»	85.972.213
su c/c postale	»	1.530.505
su c/c vari aperti presso le Unità del CNEN	»	17.949.371
su titoli	»	400.000
su libretti a cauzione c/o Min. PP.TT.	»	259.392
		<hr/>
Totale Art. 4111	L.	876.769.456
		<hr/>

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 maggiore accertamento di lire 194.177.169 dovuto per la parte rimborsi alle seguenti principali componenti:

- recupero per competenze personale CNEN distaccato, per missioni a carico di altri Enti, per recuperi di stipendi a ruolo e ratei di anzianità e previdenza	L.	35.520.385
- rimborsi INAIL per infortuni sul lavoro e conguaglio premi	»	20.092.515
- rimborsi INA e Assic. d'Italia	»	51.965.000

per complessive lire 107.577.900 che, sommato all'importo di lire 39.522.790 di cui al Capitolo IV Art. 4131 « Rimborsi per mensa », danno un ammontare di lire 147.100.690 che rappresenta un recupero delle spese di personale di cui al Capitolo I della Spesa. La differenza di lire 121.599.269 sul citato Art. 4151 « Rimborsi e proventi diversi » è dovuta a recuperi di spese postelegrafoniche addebitate a terzi e dipendenti, affitti, 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. 3161 « altri servizi », a causa del ritardo nell'entrata in esercizio a caldo dell'impianto ITREC, non si è avuto l'introito di lire 200 milioni dall'USAEC che si deve considerare slittato al 1969;

- al Cap. V artt. 5111 e 5121, le minori entrate accertate rispetto alle previsioni per servizi di dosimetria e di calcolo trovano compensazione nelle economie nell'ambito del Cap. II alla parte spesa; all'art. 5141 « altri servizi » è stata accertata una entrata di lire 196.666.200 per irraggiamenti nel reattore Avogadro effettuati dai programmi Reattori Veloce e dal programma Reattori ad acqua pesante (CIRENE).

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	9.164.100.000	8.679.352.199	484.747.801
Frascati	5.798.889.870	5.011.200.599	787.689.271
Bologna	1.387.000.000	1.163.937.307	223.062.693
Saluggia	633.755.000	569.871.954	63.883.046
Altri Centri	1.015.700.000	961.853.880	53.846.120
Grandi Programmi	20.448.348.731	12.430.853.800	8.017.494.931
Sede	4.338.886.349	4.032.613.642	306.272.707
Contributi all'INFN	3.600.000.000	3.546.475.456	53.524.544
Contributi a Enti Naz. e Internazionali	178.000.000	35.770.822	142.229.178
Fondi di riserva	2.807.559.410	»	2.807.559.410
	49.372.239.410	36.431.929.659	12.940.309.751

Analisi economica per grosse categorie di spesa:

	Stanziamenti	Impegni	Differenze
Spese di personale	16.184.000.000	15.333.610.442	850.389.558
Spese di funzionamento e di ricerca	12.934.755.000	9.786.078.751	3.148.676.249
Spese per impianti di ricerca grandi attrezzature ed immobili	8.557.100.000	3.961.103.446	4.595.996.554
Contributi e spese per contratti di ricerca o di associazione	9.248.700.000	7.351.137.020	1.897.562.980
Fondo di riserva	2.447.684.410	»	2.447.684.410
	49.372.239.410	36.431.929.659	12.940.309.751

Analisi funzionale della spesa:

	Stanziamenti	Impegni	Differenza
<i>Direzione e servizi</i>			
Centro Casaccia	2.113.364.032	2.035.897.234	77.466.798
Centro Frascati	994.301.698	963.262.332	31.039.366
Centro Bologna	471.523.532	415.655.888	55.867.644
Centro Saluggia	209.350.328	196.725.365	12.624.963
Centro Sede	3.096.568.833	3.000.687.388	95.881.445
	6.885.108.423	6.612.228.207	272.880.216
<i>Servizi comuni di ricerca</i>			
Centro Casaccia	2.139.951.516	2.050.003.692	89.947.824
Centro Frascati	300.111.687	299.340.092	771.595
Centro Bologna	654.397.461	510.052.846	144.344.615
Centro Saluggia	339.859.580	338.611.775	1.247.805
	3.434.320.244	3.198.008.405	236.311.839
<i>Grandi programmi tecnologici</i>			
<i>Ricerca applicata</i>	20.532.893.873	12.465.388.614	8.067.505.259
	2.300.083.122	1.955.887.019	344.196.103
	22.832.976.995	14.421.275.633	8.411.701.362
<i>Ricerca di fisica nucleare</i>			
<i>Grandi programmi di fisica nucleare (Adone-Leale)</i>	3.628.558.603	3.374.318.350	254.240.253
<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>	1.004.800.956	647.837.691	356.963.265
<i>Costruzione nuovi laboratori e manutenzione straordinaria (1)</i>	2.634.574.943	2.485.160.053	149.414.890
<i>Contributi INFN</i>	1.168.939.836	1.123.846.304	45.093.532
<i>Contributi Enti nazionali e internazionali</i>	3.600.000.000	3.546.475.456	53.524.544
<i>Diffusione conoscenza scientifico-tecniche e preparazione del personale</i>	178.000.000	35.770.822	142.229.178
<i>Controllo di sicurezza e di protezione sanitaria</i>	475.500.000	390.112.892	85.387.108
<i>Fondo di riserva</i>	721.900.000	596.895.846	125.004.154
	2.807.559.410	»	2.807.559.410
	49.372.239.410	36.431.929.659	12.940.309.751

Nelle spese si è quindi avuto, rispetto alla previsione di lire 49.372.239.410 un minore impegno di lire 12.940.309 751 (di cui lire 2.807.559.410 fondo di riserva).

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 8.067.505.259: le attività relative ai Grandi Programmi Tecnologici di cui in particolare: – Lire 3.411.706.588 per il programma reattori ad acqua pesante (CIRENE). Tale minore spesa è dovuta ai seguenti motivi: ritardo, rispetto ai tempi inizialmente previsti, nell'inizio della costruzione del prototipo; ritardo nella fine della costruzione del reattore RB-3 (Aquilone) presso Montecuccolino (Bologna) e del circuito ADI presso il Centro

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

della Casaccia e quindi della loro entrata in esercizio; non effettuazione degli irraggiamenti nel circuito CART installato nel reattore ESSOR di Ispra in quanto tale reattore non è entrato ancora in esercizio. - Lire 3.602.666.058 per il Programma Reattori Veloci. A tale riguardo vi è da rilevare: un ritardo nella scelta del gruppo industriale per la costruzione del PEC che, secondo le previsioni sarebbe dovuto avvenire all'inizio del 1968, mentre tale scelta è stata effettuata nel novembre 1968; la non emissione di ordini per acquisto di grossi componenti per il PEC nonché il rinvio conseguente a quanto sopra dell'inizio dei lavori sul sito del Brasimone. Alcuni programmi di irraggiamento inoltre sono stati ritardati a causa dell'arresto del reattore americano Enrico Fermi e del ritardo nella stipula del contratto di utilizzazione del reattore Avogadro della SORIN. - Lire 252.467.717 per il Programma Plutonio. La minore spesa è dovuta al rinvio, su richiesta dei contraenti, ai primi del 1969 della firma del contratto per irraggiamenti in Ågesta (Norvegia) e in Kahl (Germania). - Lire 230.769.024 per il Programma Propulsione Navale in relazione a difficoltà nella definizione delle trattative contrattuali tra la FIAT da una parte ed il CNEN e la Marina Militare dall'altra, ciò che ha portato al rinvio di alcune azioni nel campo dell'approvvigionamento di particolari componenti. - Lire 467.038.660 per il Programma PCUT conseguente al ritardo rispetto alle previsioni nell'entrata in esercizio a caldo dell'impianto ITREC.

- Per lire 344.196.103 - le attività di ricerca applicata: si è verificato un certo ritardo di alcune azioni nel campo della conversione diretta e della ceramica di base (irraggiamento in Avogadro).

- Per lire 254.240.253 - le ricerche di fisica nucleare e principalmente le attività sulla fusione causa della situazione di incertezza di Euratom che ha determinato il rinvio dell'inizio di alcuni programmi tecnologici (Alte tensioni e raggi X) e la chiusura della esperienza di « diffusione ».

- Per lire 356.963.265 - le attività grandi programmi di fisica nucleare: vi è un certo ritardo nell'inizio della sperimentazione con ADONE.

- Per lire 149.414.890 - le attività del settore radiazioni per lo slittamento nel 1969 di alcuni impegni per acquisto attrezzature.

- Per lire 142.229.178 - per minori contributi erogati ad Enti nazionali.

La minore spesa effettiva di lire 12.940.309.751 della gestione di competenza aumentata della maggiore entrata di lire 674.489.942 e tenuto conto delle sopravvenienze attive nei residui dei precedenti esercizi finanziari, pari a lire 648.953.793 porta ad un totale per l'avanzo contabile al 31 dicembre 1968 di lire 14.263.753.486 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 ai fini dell'attuazione del Piano Quinquennale.

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 9.755.075.595 e la relativa analisi è riportata nel prospetto allegato al bilancio consuntivo.

Nella gestione dei residui attivi la consistenza iniziale di lire 5.640.028.821 aumentata per maggiori accertamenti di lire 21.077.668 è stata riscossa per lire 3.425.059.252 con un saldo rimasto da riscuotere di lire 2.236.047.237; nei residui passivi la consistenza iniziale di lire 13.501.522.225 è stata pagata per lire 8.457.643.480 e diminuita di lire 627.876.125 per sopravvenienze, con un saldo rimasto da pagare di lire 4.416.002.620 di cui lire 222 milioni 262.273 per residui passivi relativi ad esercizi precedenti al 1° gennaio 1965.

Per quanto riguarda lo stato patrimoniale si pone in evidenza che, accogliendo le osservazioni degli Organi di Controllo, è stata inserita la voce « metalli preziosi »; per quanto si riferisce ai materiali fissili si rileva che il materiale nucleare speciale acquistato dal CNEN è destinato a programmi di irraggiamento sotto diverse forme ed in vari reattori; a seguito dell'irraggiamento il materiale stesso subisce un notevole deprezzamento e dal valore del materiale residuo si dovrebbero sottrarre i costi dei processi necessari, ove è possibile, a riportare il materiale in forma utilizzabile. Per tali ragioni non si inserisce il materiale fissile acquistato in inventario; si fa tuttavia presente che la situazione del materiale a disposizione viene continuamente seguita in appositi registri anche ai fini dei controlli di sicurezza sulla utilizzazione del materiale stesso.

PARTE PROGRAMMATICA
RELAZIONE SULLE ATTIVITÀ SVOLTE
DAL CNEN NEL CORSO DEL 1968

INTRODUZIONE

Il 1968, quarto anno del II Piano Quinquennale del CNEN (1965-69) ha costituito un anno di particolare impegno sotto il profilo programmatico e finanziario sia sul piano interno del CNEN sia sul piano del consolidamento della collaborazione con l'industria nazionale.

Nel rinviare ai capitoli successivi per la descrizione dettagliata delle attività di ricerca e sviluppo nei vari campi di intervento del CNEN preme qui sottolineare come con il 1968 sia stata portata a compimento, nell'ambito dei grandi programmi tecnologici, la realizzazione di alcuni grossi impianti e attrezzature e siano stati decisi e conclusi importanti accordi di collaborazione con l'industria nazionale.

Nell'ambito del *Programma Reattori ad Acqua Pesante* (CIRENE) sono proseguite le attività previste dalla Convenzione CNEN-ENEL stipulata tra i due Enti nel 1967. In particolare per quanto riguarda la collaborazione industriale è da segnalare la decisione, assunta nel luglio 1968, dalla Commissione Direttiva del CNEN su proposta del Comitato Misto CNEN-ENEL di affidare all'Ansaldo Meccanico Nucleare del Gruppo IRI la costruzione del « Complesso Reattore ». L'attività di ricerca e sviluppo svolte congiuntamente dal CNEN e dal CISE è stata focalizzata verso la soluzione di problemi attinenti strettamente la progettazione e la costruzione del prototipo. A tale riguardo particolare impulso hanno avuto le attività relative allo sviluppo dell'elemento di combustibile con la esecuzione di significative esperienze in pila e fuori pila. Nel quadro della predisposizione di grosse attrezzature per esperienze è da segnalare il quasi completamento della costruzione del reattore RB-3 (già Aquilon) presso il Centro di Bologna; il completamento ed il collaudo del circuito CART installato nel reattore ESSOR del Centro di Ispra; l'ultimazione del circuito ADI per esperienze di « fretting corrosion » presso il Centro della Casaccia e infine l'inizio della installazione presso il Centro di Saluggia dell'impianto di fabbricazione del nocciolo del prototipo.

Nel quadro del *Programma Reattori Veloci* notevole importanza ai fini dell'attuazione del programma è la decisione della Commissione Direttiva presa nel settembre del 1968 - sulla base dei risultati di contratti di valutazione affidati ad alcune industrie nazionali, per la costruzione del reattore prova elementi di combustibile PEC - di affidare la realizzazione del PEC alla Società SNAM-Progetti. Tale Società ha costituito ai primi del 1969 un apposito Consorzio Industriale con la Società Italiana Impianti del Gruppo IRI. Nel campo dello sviluppo elemento di combustibile, oltre alle attività relative alle esperienze in pila e fuori pila, è stato studiato il programma per procedere presso i laboratori del CNEN alla progettazione e fabbricazione dell'elemento di combustibile della zona di sostegno del reattore PEC. Per quanto attiene lo sviluppo dei componenti a sodio è da rilevare l'inizio delle esperienze sulla reazione sodio-acqua nell'area del Brasimone e la prosecuzione del progetto della stazione prova componenti da 50 MW in collaborazione con la Progettazioni Meccanico-Nucleari del Gruppo IRI; presso il Centro della Casaccia, terminata la realizzazione della « stazione sperimentale tecnologie del sodio » è stata avviata una serie di importanti esperienze in appoggio ai vari progetti.

Per quanto riguarda il *Programma Propulsione Navale* all'inizio del 1968 la Società FIAT ha presentato una dettagliata offerta per la fornitura dell'impianto nucleare e del primo nocciolo e per la esecuzione di ricerche in appoggio: tale offerta è tuttora all'esame del Comitato Tecnico di cui alla Convenzione CNEN-Marina Militare.

In relazione all'attività di ricerca e sviluppo svolte dal CNEN è da segnalare l'ultima delle modifiche del reattore ROSPO presso il CSN della Casaccia. L'inizio del caricamento del combustibile e delle prove di criticità è previsto per la prima metà del 1969. È stato affidato inoltre, mediante contratto, alla FIAT la costruzione di un circuito per prove integrali.

Nel campo del *ritrattamento dei combustibili* con il 1968 è stata completata la costruzione degli impianti di ritrattamento *EUREX* presso il Centro di Saluggia ed *ITREC* presso il Centro de La Trisaia e sono iniziate le prove a freddo dei due impianti; per l'impianto *EUREX* le prove a freddo sono terminate alla fine del 1968. Rispetto alle previsioni vi è da rilevare un certo ritardo nella messa in marcia degli impianti, che prevista nel 1968, avverrà invece nel 1969: ciò è dovuto essenzialmente alla complessità intrinseca nell'avviamento di impianti di tali caratteristiche e dimensioni.

Presso il Centro della Casaccia, inoltre, è stata terminata la costruzione del *Laboratorio Plutonio*, pressochè in linea con i tempi previsti e dopo le lavorazioni a freddo sono iniziate verso la fine dell'anno le prime lavorazioni con circa 200 grammi di Plutonio.

A completamento del quadro delle collaborazioni con le industrie nazionali è da segnalare la collaborazione con l'ENI, decisa dalla Commissione Direttiva nel 1968, per una serie di iniziative in paesi terzi, in particolare nei paesi africani, in Australia ed in Canada, tendenti a selezionare delle aree interessanti ai fini di mineralizzazioni uranifere.

Inoltre a seguito della deliberazione del giugno 1968 della Commissione Direttiva del CNEN è stato firmato, agli inizi del 1969, l'accordo CNEN-ENI, cui potranno partecipare altre industrie interessate, per la progettazione di un impianto industriale (*EUREX-2*) di ritrattamento di elementi di combustibile per centrali di potenza, basata sulla esperienza acquisita dal CNEN nella realizzazione degli impianti *EUREX* e *ITREC*. Nel 1968 sono altresì iniziate le trattative, sempre con l'ENI, per un accordo quadro nel campo del ciclo del combustibile per reattori HTGR.

Sono proseguite infine nell'ambito del Consorzio ROVI, costituito sotto l'egida del CNEN dalle Società Ansaldo, B.P.D., Breda, FIAT, Montedison, SNAM Progetti e SORIN, gli studi tecnico-economici per la realizzazione di un impianto nucleare per la desalinazione.

Le azioni di collaborazione con le Industrie su indicate si inquadrano nelle deliberazioni assunte dal CIPE il 2 agosto 1968 in materia di politica industriale nucleare.

Infatti il CIPE, nelle sue decisioni intese a disciplinare l'intervento delle industrie pubbliche nel settore nucleare ha auspicato nel campo dei reattori avanzati e del ciclo del combustibile una più stretta integrazione delle azioni industriali sia dell'IRI che dell'ENI, pur riconoscendo una preminenza all'IRI nella costruzione delle centrali nucleari e all'ENI nel campo dei combustibili, nonché una più organica collaborazione tra il CNEN e le industrie al fine di porre le premesse di un possibile svincolo dal sistema delle licenze mediante la realizzazione su basi nazionali di nuovi tipi di reattore e impianti nucleari.

Altro fatto di notevole rilievo nel 1968 è stato l'aggiornamento del II Piano Quinquennale del CNEN approvato dalla Commissione Direttiva nel maggio 1968 (cfr. doc. CNEN [68] 153). L'aggiornamento è stato effettuato sia sulla base di una previsione aggiornata di entrate per il quinquennio 1965-69, sia sulla base di un migliore accertamento delle reali necessità per quei programmi per i quali le somme a disposizione di cui al documento di ottobre 1965 e alle successive variazioni si erano già dimostrate insufficienti, nonché sulla base dello stato di attuazione dei programmi. Ciò ha consentito la integrazione di fondi per alcuni programmi e l'avvio di nuove iniziative. Tra queste ultime sono da segnalare l'avvio di limitate collaborazioni con le industrie nazionali nel campo dell'arricchimento dell'uranio; la decisione in merito all'ampliamento delle Celle Calde del CSN della Casaccia; la stipula di un contratto con la Società SORIN per la messa a disposizione del CNEN fino alla fine del 1969 del reattore Avogadro per la esecuzione degli irraggiamenti previsti dai programmi tecnologici, nonché l'avvio di azioni relative alla progettazione e fabbricazione presso l'impianto *ITREC* di un nocciolo ad uranio naturale per il reattore di Halden.

A fronte dell'impegno del CNEN e del settore industriale sul piano nazionale è da rilevare un acuirsi nel 1968 della crisi di Euratom e quindi della collaborazione europea che

ha reso impossibile l'approvazione del III Piano Quinquennale di Euratom. In tale situazione il Consiglio dei Ministri Euratom ha proposto alla fine del 1967 un Progetto di bilancio interinale per il solo anno 1968 e riguardante esclusivamente l'attività diretta: nessuno stanziamento è stato iscritto nel bilancio 1968 di Euratom per i contratti di ricerca e associazione, con i singoli Paesi membri, scaduti il 31 dicembre 1967.

Ciò ha comportato, in sede di aggiornamento del II Piano Quinquennale una integrazione di fondi per quelle attività (CIRENE, Veloci, Fusione, Biologia ed Agricoltura) per le quali i contributi di Euratom avrebbero dovuto estendersi durante tutto l'arco del II Piano Quinquennale del CNEN.

Tale integrazione è stata possibile a seguito delle assicurazioni date dal Ministero del Tesoro di procedere ad apposito provvedimento di assegnazione al CNEN di un contributo straordinario di lire 4.303 milioni pari alle mancate quote di associazione. Il provvedimento, già approvato dal Senato, è attualmente all'esame dell'altro ramo del Parlamento.

Accanto alle attività di ricerca e sviluppo svolte nel 1968 e che sono descritte in dettaglio nelle pagine seguenti, il CNEN, in ottemperanza ai suoi fini istitutivi ha svolto nel 1968 un'intensa attività nei campi della sicurezza e controllo, della protezione sanitaria e della preparazione del personale.

Nel 1968, infine, a seguito della decisione assunta dalla Commissione Direttiva nella sua riunione del 2 febbraio 1968, è stato stipulato un contratto di consulenza organizzativa con la ditta Computer Sciences International con lo scopo di esaminare la situazione organizzativa del CNEN e di proporre suggerimenti in materia di strutture interne, ivi compreso il progetto di un sistema informativo direzionale. Nel giugno è terminato lo studio sulle strutture organizzative e la CSI ha rimesso un apposito rapporto, che ha formato già oggetto di esame da parte della Commissione Direttiva scaduta con il 1968 per cui le definitive decisioni sono state rinviate alla nuova Commissione Direttiva.

È attualmente in corso di esecuzione lo studio di progetto di un sistema informativo direzionale, mentre è già in fase realizzativa la meccanizzazione della gestione del personale e dell'amministrazione.

Per quanto attiene infine il personale si è avuto nel 1968 un incremento del 14,4 % passando da 2882 unità al 1° gennaio 1968 a 3229 unità al 31 dicembre 1968 ivi compreso il personale in corso di assunzione.

La ripartizione del personale per centri di attività alle due sopracitate date è la seguente:

Denominazione	Anni	1° gennaio 1968	31 dicembre 1968
Direzione e Amministrazione		393	406
Centro Casaccia		1178	1241
Centro Frascati		521	555
Centro Bologna		306	430
Centro Sauglia		138	181
Centro Rotondella		103	145
Laboratori e Gruppi progettazione		168	182
Sicurezza e Controllo e Protezione Sanitaria		75	89
	Totale	2882	3229

I maggiori incrementi di personale sono essenzialmente da attribuirsi alle maggiori esigenze rispetto alle previsioni, per l'esercizio degli impianti EUREX, PCUT nonché allo sviluppo dei programmi: CIRENE, Reattori Veloci e Propulsione Navale.

ATTIVITÀ DI RICERCA E SVILUPPO

1. - SVILUPPO REATTORI

REATTORI AD ACQUA PESANTE. L'attività relativa a questo programma è stata svolta prevalentemente nell'ambito della Convenzione CNEN-ENEL ed in minor misura nell'ambito del contratto di associazione CNEN-Euratom-CISE che ha avuto termine nel dicembre 1968. Quest'ultima attività svolta dal CISE ha riguardato principalmente la ultimazione e la messa a punto finale dell'impianto CART, le specifiche di costruzione delle sezioni di prova ed il relativo collaudo. Altre attività minori, svolte nel quadro dell'associazione con Euratom, hanno riguardato, nel campo della sicurezza, gli studi di svuotamento del canale di potenza, gli studi e le prove sul comportamento della vasca a D₂O durante incidenti e lo studio della depressurizzazione dei corpi cilindrici del prototipo in seguito a rotture di tubazioni di ingresso. Nel campo della regolazione sono proseguiti gli studi, mediante circuito sperimentale, del sistema a barre bifasi e del sistema di arresto rapido a barre liquide. Infine nel campo della tecnologia è proseguito lo sviluppo di alcuni tipi di giunti (mandrinati e ad uncino) tra zircaloy e acciaio inossidabile per il canale di potenza e i tubi di reattività.

L'attività svolta nel quadro della Convenzione CNEN-ENEL si è articolata nei seguenti punti: progettazione e costruzione del prototipo; ricerca e sviluppo in appoggio a tale progettazione.

Nel 1968 è proseguita sotto la direzione della Unità CIRENE di cui alla Convenzione CNEN-ENEL l'attività di progettazione in relazione con lo sviluppo dei concetti precedentemente adottati.

È continuata la redazione del rapporto preliminare di sicurezza da sottoporre alle competenti autorità per l'ottenimento del permesso di costruzione.

Per quanto riguarda in particolare le attività di progettazione svolte a cura del CNEN è proseguita la stesura del progetto di massima e delle specifiche del sistema di ricambio del combustibile al fine di poter indire una gara per la relativa realizzazione da parte dell'industria.

Per quanto riguarda la costruzione del prototipo è da segnalare un certo ritardo rispetto alle previsioni formulate in sede di predisposizione del bilancio 1968. Nel luglio 1968 la Commissione Direttiva del CNEN, su proposta del Comitato Misto CNEN-ENEL, ha deciso di affidare alla Ansaldo Meccanico Nucleare del Gruppo IRI la costruzione del « Complesso Reattore ».

Per quanto riguarda la ricerca e sviluppo in appoggio al prototipo svolta dal CNEN e dal CISE, le principali attività sono state le seguenti:

- fisica neutronica
- termoidrodinamica
- sviluppo del canale di potenza
- dinamica e controllo dell'impianto
- materiali e chimica dell'acqua
- sicurezza
- elemento di combustibile

Nel campo della neutronica sperimentale sono continuate le misure di K_{inf} su reticoli ad uranio naturale effettuate nel reattore RB-1 di Bologna.

È in corso l'installazione ed il « commissioning », anche se con un certo ritardo, del reattore RB-3 (già Aquilon) che sarà utilizzato per una serie di misure di « buckling » di interesse per il progetto neutronico del reattore.

Nel settore della termoidronamica sono proseguite le esperienze di base in geometrie elementari sulla trasmissione del calore, volte essenzialmente allo studio della crisi termica. È inoltre iniziata una serie di esperienze fuori pila con fasci di barre simili a quelle della prima carica del prototipo.

Per quanto riguarda il canale di potenza è stato costruito un primo esemplare a carattere sperimentale che verrà utilizzato per prove preliminari di montaggio a freddo e a temperatura e pressione. Per i tubi di reattività si è deciso di utilizzare i giunti di tipo coestruso il cui processo di fabbricazione è stato messo a punto presso i Laboratori di Saluggia. Nel campo della dinamica e controllo è stato rielaborato un nuovo progetto della barra bifase utilizzata per la regolazione rapida del reattore, e sono stati eseguiti studi sperimentali in relazione al fenomeno della instabilità dei canali paralleli su modelli a scala ridotta. È in corso la progettazione di un modello in piena scala a due canali.

Nel campo dei materiali e della chimica dell'acqua è stata svolta un'attività centrata principalmente sui seguenti argomenti: trattamento del termovettore e condizionamento, comportamento dinamico fisico dei veleni impiegati nel sistema di arresto rapido, infragilimento e corrosione delle leghe di zirconio.

Per la parte relativa alla sicurezza sono stati fatti studi preliminari per quanto concerne i due dispositivi di arresto rapido previsti per il reattore, vale a dire: lo scarico rapido del moderatore e le barre a veleno liquido.

L'attività di sviluppo dell'elemento di combustibile, nella quale il CNEN ha avuto larga parte di responsabilità diretta, ha riguardato principalmente:

- la messa a punto dei procedimenti di fabbricazione e dei controlli in vista della produzione della prima carica del prototipo;
- la caratterizzazione dei materiali ed il loro comportamento tecnologico;
- la fabbricazione di tutte le sezioni di prova per le esperienze sia in pila che fuori;
- le esperienze meccaniche fuori pila sulla barretta e sul fascio: prove di collasso statico, ciclaggio termico, deformazioni e sollecitazioni, vibrazioni e assestamento;
- le esperienze meccaniche fuori pila sul fascio. In relazione allo studio dei fenomeni di vibrazione e di « fretting corrosion » è stato completato presso il CNS Casaccia un circuito per prove adiabatiche (ADI) e sono in corso di costruzione le relative sezioni di prova.

Per quanto riguarda le esperienze di irraggiamento sono in parte in corso e in parte in preparazione le esperienze con i seguenti quattro reattori:

Reattore Avogadro del Centro SORIN di Saluggia per irraggiamenti di barrette singole in un circuito denominato REBO con il quale è possibile sottoporre le barrette a ciclaggi di potenza.

Reattore HBWR di Halden in Norvegia per irraggiamenti di barrette singole o « sub assemblies » fino ad elevati burn-up.

Reattore ESSOR del C.C.R. Euratom di Ispra per irraggiamenti di fasci a piena scala nel circuito CART in condizioni termoidrauliche identiche a quelle di funzionamento del reattore prototipo. Nel 1968 non è stato possibile effettuare irraggiamenti a causa della mancata salita a potenza di ESSOR.

Reattore di Ågesta, Stoccolma, per irraggiamenti di fasci a piena scala e ad elevato burn-up.

I risultati ottenuti dalle esperienze nei primi due reattori hanno indicato la necessità di un ulteriore intenso sforzo sperimentale per la messa a punto delle specifiche e delle tecniche di fabbricazione degli elementi di UO_2 .

Gli studi sul reattore di riferimento, iniziati nell'ambito del contratto CNEN-Euratom-CISE sono proseguiti nel 1968 presso il CISE ed hanno avuto per oggetto: strumenti di calcolo, ottimizzazione, stabilità e dinamica, utilizzazione del plutonio.

REATTORI VELOCI. Le attività del programma Reattori Veloci svolte nel 1968 hanno riguardato:

Progetto Reattore PEC: è proseguita la progettazione delle varie parti dell'impianto in particolare è stato approfondito il lavoro di progettazione definitiva delle parti blocco reattore, manipolazione combustibile, circuito a sodio, strumentazione e controllo, opere civili. Sono stati anche affrontati problemi connessi con la progettazione costruttiva ed è iniziata la definizione degli impianti di raffreddamento, schermi locali e celle degli impianti ausiliari, e degli impianti e servizi convenzionali. A seguito dell'esame dei contratti di studio e di progettazione del PEC affidati nel 1967 a varie industrie nazionali, in data 13 settembre veniva affidata alla SNAM-Progetti la costruzione del reattore PEC, la cui entrata in funzione è prevista per il marzo 1974. La SNAM-Progetti ha recentemente costituito con la Società Italiana Impianti del Gruppo IRI apposito Consorzio per la realizzazione del PEC. Si è proceduto inoltre nel lavoro necessario per la elaborazione del rapporto preliminare di sicurezza per il reattore e per il Sito.

Per quanto riguarda il programma di prove ed esperienze in appoggio alla progettazione, si sono iniziate le più urgenti attività con particolare riferimento a quelle destinate all'approntamento di grandi attrezzature. Durante il periodo considerato è stata approntata la nuova hall del Sodio presso il CSN Casaccia, sono stati ordinati i componenti per il dispositivo di blocco e per le esperienze idrauliche nei canali di prova mentre si è pervenuti al completamento dei progetti relativi ad attrezzature di prova per la macchina di carico per i meccanismi, barre, ecc.

Progetto sviluppo elemento di combustibile: nel primo semestre del 1968 l'attività è continuata secondo le linee di sviluppo impostate nel periodo precedente. Nel secondo semestre l'attività è stata indirizzata verso la progettazione dell'elemento di combustibile del PEC.

L'attività relativa agli studi ed alle esperienze fuori pila è stata volta principalmente all'impostazione, all'approfondimento ed all'approccio sperimentale di problemi di ingegneria della subassembly. Sforzi notevoli sono pure stati fatti nello studio del comportamento del combustibile.

Per quanto riguarda le esperienze in pila nel 1968 sono stati portati a termine gli irraggiamenti, in flusso termico, delle capsule GIANO, TER 1, TER 2, e VENCA 1; in flusso veloce ha avuto inizio l'irraggiamento delle barrette « vented » D.F.R. 1. È stata inoltre portata a termine la fabbricazione delle capsule VENCA 2, VENCA 3, GIANO 2-3-4 e la fabbricazione delle barrette DFR-2, VENCA G2, VENCA 5.

Nel campo delle analisi di post-irraggiamento è continuata l'interpretazione dei risultati ottenuti dall'irraggiamento e dal post-irraggiamento del CYRANO: è stato fatto inoltre il progetto delle analisi per le barrette attualmente previste sia in flusso termico sia in flusso veloce. Sono proseguiti gli studi in appoggio, relativi ai criteri di progettazione, e la elaborazione di codici per calcolatori elettronici.

Progetto Sviluppo impianti a sodio. Durante l'anno 1968 gli studi sulle centrali di potenza sono stati indirizzati principalmente verso l'analisi di quei problemi di impianto che più direttamente potevano essere utilizzati in appoggio all'attività di ricerca e sviluppo degli scambiatori di calore. Tale attività è stata condotta secondo le due linee seguenti:

- esame dei problemi impiantistici di progetto della centrale di riferimento e della centrale dimostrativa;

- esecuzione del progetto preliminare della Stazione Prova componenti da 50 MW ed esame del lavoro svolto dalla Progettazioni Meccanico Nucleari dell'IRI per contratto.

Per quanto riguarda gli scambiatori di calore il lavoro svolto è stato centrato sull'esame sistematico dei tipi di scambiatori tecnicamente più validi, sulla esecuzione di progetti di massima di componenti e sui contatti con le industrie italiane del settore al fine di individuare quelle interessate allo sviluppo di scambiatori a sodio.

Nella seconda metà dell'anno sono state proposte alcune importanti modifiche sia del valore della temperatura del ciclo termodinamico, sia della potenza dell'impianto delle cen-

trali di cui sopra; sulla base dei nuovi valori adottati è stato iniziato, ed è tuttora in corso, il lavoro di revisione del progetto degli scambiatori.

Lo studio della reazione sodio-acqua è proseguito, nell'area del Brasimone, mediante la conduzione di esperienze sulle grosse perdite e la predisposizione del circuito esistente alla realizzazione di esperienze sulle piccole perdite. È proseguita l'attività relativa all'analisi dinamica dei componenti a sodio; tale attività è stata condotta presso il C.S.N. nella Casaccia. È stato inoltre iniziato lo studio per la realizzazione e la messa a punto di un procedimento per la saldatura tubopiastra tubiera del generatore di vapore e sono stati presi contatti con ditte italiane in vista di una collaborazione sui problemi di controllo delle saldature.

È proseguita infine l'elaborazione di codici per calcolatori elettronici.

Progetto sviluppo centrale di riferimento. Nel campo delle valutazioni a lungo termine i principali risultati si riferiscono alla messa a punto di un modello che permette il calcolo del costo del ciclo del combustibile sia per un singolo reattore che per un sistema di reattori in fase di espansione.

Nella linea dello sviluppo della centrale di riferimento si è arrivati ad una prima definizione del nocciolo e dell'impianto. Per il nocciolo è stata definita la potenza termica (2400 MW) e sono state individuate le principali caratteristiche geometriche e nucleari.

Per l'impianto è stata definita la configurazione del circuito primario adottando una soluzione integrata con 6 scambiatori intermedi e 3 pompe primarie disposte simmetricamente attorno al vessel reattore. È stato scelto uno schema preliminare per la manipolazione del combustibile che permette il trasferimento del combustibile dalla posizione di stoccaggio alle celle di trattamento a reattore in funzione. È stato anche completato lo studio sul sistema di copertura a gas effettuato per contratto presso l'APDA (USA).

Nell'ambito degli studi di sicurezza sono state determinate alcune caratteristiche statiche.

Unità Sperimentale Tecnologie Sodio. Nel corso del 1968 l'unità sperimentale tecnologie del Sodio ha svolto attività in appoggio ai vari progetti. Per il progetto PEC sono state effettuate: la verifica del funzionamento in sodio del sistema di blocco del nocciolo e dei meccanismi del blocco pila; lo studio e calcoli preliminari per la verifica sperimentale delle apparecchiature di manipolazione e smantellamento del combustibile; lo studio di valutazione delle esperienze in appoggio e degli impianti necessari per l'analisi del comportamento strutturale e fluidodinamico del canale centrale del reattore; la definizione, per l'impianto FAP-1, dello schema di flusso strumentato, del tipo di componenti da adottare e dello schema di installazione; lo studio dei metodi di calcolo delle sollecitazioni termiche e meccaniche in appoggio al progetto delle apparecchiature sperimentali e lo studio teorico di base sulle vibrazioni meccaniche e sugli strumenti analitici necessari alla corretta trattazione di detti problemi ed infine studi per la definizione delle specifiche generali delle attrezzature necessarie all'esecuzione delle esperienze relative ai canali centrali in condizioni normali di funzionamento e gli studi e valutazioni relativi ai problemi di fusione del combustibile.

Per il progetto sviluppo elemento di combustibile è stato effettuato lo studio preliminare dei problemi di sperimentazione fuori pila e la elaborazione di un documento analitico per la definizione delle commesse di attività sperimentale previste per il futuro.

Per il progetto sviluppo impianti a sodio sono stati effettuati: calcoli relativi alla sicurezza della sezione di prova per il circuito da 1 MW; l'analisi sulla convenienza della costruzione di un impianto per la taratura dei misuratori di portata e successiva definizione del progetto di massima, nonché esperienza sul circuito sperimentale CS 3 e sull'anello sperimentale AS-1 e infine altre attività di interesse specifico.

Per il progetto sviluppo centrale di riferimento la principale attività ha riguardato lo studio teorico e sperimentale del comportamento del sodio in un reattore veloce in caso di incidenti che portino all'ebollizione del refrigerante in un fascio di barre di combustibile.

PROPULSIONE NUCLEARE NAVALE. Le attività del Programma Navale del CNEN, nell'ambito della Convenzione Marina-CNEN stipulata nel dicembre 1966, sono iniziate nel maggio 1967 dopo l'approvazione da parte della Commissione Direttiva.

I lavori di competenza CNEN comprendono l'esperimento critico, la progettazione e costruzione del primo nocciolo con le relative ricerche e prove, lo sviluppo di noccioli successivi ed alcune ricerche e studi in appoggio all'impianto nucleare.

La progettazione e costruzione dell'impianto nucleare con le relative ricerche, la realizzazione e l'esercizio della nave e della stazione di servizio, l'addestramento del personale sono attività di competenza della Marina.

Le attività CNEN, la cui esecuzione è stata affidata direttamente al Programma Navale e ai Laboratori del CNEN, sono iniziate subito dopo la approvazione della Commissione Direttiva: si tratta dell'esperimento critico, di alcune delle ricerche e studi in appoggio all'impianto nucleare ed al nocciolo. Nella seconda metà del 1968 sono iniziati anche i lavori per lo sviluppo di noccioli successivi.

La rimanente attività CNEN, incentrata sulla realizzazione del primo nocciolo, è attualmente oggetto di valutazione precontrattuale. I contratti con l'industria dovrebbero essere definiti entro il 1969. Per quest'ultima attività, nel dicembre del 1968, è stato soltanto stipulato con la società FIAT il contratto per la realizzazione del circuito di prova integrale, che consentirà di provare i prototipi di elemento combustibile e consentirà il collaudo funzionale dell'intera catena cinematica di controllo del reattore navale, simulando le sue effettive condizioni di funzionamento. Da parte del Programma Navale ha avuto inizio alla fine del 1968 il controllo e l'approvazione degli elaborati tecnici riguardanti il progetto del circuito.

Analogamente le principali attività della Marina dovrebbero trovare definizione contrattuale entro la fine del 1969.

All'inizio del 1968 la FIAT ha presentato una offerta per la fornitura dell'impianto nucleare e del primo nocciolo e per la esecuzione delle ricerche.

Le attività di progetto e di ricerca che nel frattempo la FIAT ha eseguito e condurrà per tutto il 1969, per la parte di competenza della Marina, vengono eseguite nello spirito della « lettera d'intenzione » che regola i rapporti tra i due Enti in attesa del regolare contratto di fornitura. Vi sono state inoltre attività sviluppate congiuntamente dalla Marina e dal CNEN. Tra queste i problemi relativi alla stazione di servizio. Al CNEN è stato affidato il compito di eseguire il progetto della stazione di servizio per il ricambio del combustibile.

Nel corso del 1968 è stato eseguito un preventivo di costo ed un primo schema indicativo della stazione ed è quindi stato formulata una dettagliata proposta per la esecuzione del progetto preliminare e del progetto esecutivo.

Tra le altre attività condotte congiuntamente dal CNEN e dalla Marina vi è l'irraggiamento di campioni di carburo di boro, di campioni di veleni bruciabili e di emettitori beta con attrezzature costruite presso il CAMEN.

Infine, in collaborazione con la Marina, sono iniziati studi per la realizzazione di un simulatore per addestramento del personale ed è in corso la formulazione di quesiti, riguardanti la sicurezza sia della nave che della stazione di servizio, da sottoporre all'esame degli Organi di Controllo del CNEN (Divisione Sicurezza e Protezione Sanitaria) che per il programma della Nave Nucleare agiranno in qualità di consulenti. Le attività di seguito indicate sono state svolte direttamente dal CNEN.

Esperimento critico. I lavori, iniziati nel 1967 hanno portato alla modifica dell'impianto ROSPO rendendolo adatto per operare con acqua anziché organico come moderatore. È stato eseguito il progetto costruttivo della struttura del nuovo nocciolo ed è in corso la sua realizzazione. È stato progettato e sperimentato un prototipo di barra di controllo a cluster.

I Laboratori del CNEN della Casaccia hanno costruito le barrette assorbenti in Ag-In-Cd e sono in corso prove tecnologiche per la fabbricazione di barrette in carburo di boro che in una successiva fase di prove sostituiranno alcune barrette dell'altro tipo. Si è provveduto

alla fabbricazione delle barrette combustibili dopo una fase di analisi e prove sul materiale fissile arricchito al 4,7 %, il cui approvvigionamento è stato effettuato. Hanno progettato e costruito il sistema di strumentazione. È stato compilato il Rapporto di Sicurezza ed è stato definito il programma sperimentale.

Studi e ricerche per l'impianto. In appoggio al dimensionamento del contenitore del nocciolo è stato realizzato, presso l'Istituto di Meccanica Applicata dell'Università di Bologna, un modello in scala 1/7 per l'analisi fotoelastica tridimensionale dello stato di tensione nelle zone più critiche. Per l'analisi dinamica del contenitore del nocciolo e delle parti ad esso associate è stato realizzato, presso l'ISMES di Bergamo, un modello dinamico in scala 1/5. In collaborazione con la FIAT è stato eseguito uno studio di stabilità termoidraulica sui generatori di vapore per l'impianto, tenendo conto dell'effetto dei moti ondosi. È stato eseguito lo studio di un regolatore di livello per il generatore di vapore ed è stata effettuata una analisi termoidraulica di dettaglio della zona secondaria del generatore.

Studi e ricerche per il nocciolo. È iniziato un programma di irraggiamento per valutare il comportamento di pastiglie di UO_2 del tipo di quelle da impiegare nel reattore navale. Le pastiglie sono state fabbricate in Laboratori CNEN della Casaccia. L'irraggiamento viene effettuato in un canale del reattore di Halden. È stato completato un programma di prove di collassamento di tubi di rivestimento per pressione esterna. Sono stati eseguiti controlli dimensionali e prove non distruttive sulle guaine delle barrette costituenti il cluster della barra controllo e sui tubi guida per l'esperimento critico. Sono state progettate e realizzate le apparecchiature per la esecuzione di prove di collassamento da effettuare su guaine di barrette combustibili in condizioni di rapida variazione di temperatura.

Sviluppo noccioli. È stato elaborato un programma di progetto e di prove sperimentali per il secondo nocciolo del reattore navale. Per il progetto sono state definite le caratteristiche preliminari dell'elemento combustibile. Per le prove sperimentali sono in corso prove di fattibilità delle piastre dell'elemento combustibile e prove di saldatura dei tappi delle barrette ai tubi di Zircaloy ed alle piastre.

2. - CICLO DEL COMBUSTIBILE

PROGRAMMA PLUTONIO. A poco meno di tre anni dal suo inizio il Programma Plutonio è in pieno svolgimento e ha raggiunto tutti gli obiettivi che si erano originariamente prefissi per il primo triennio.

Si riportano qui di seguito le attività svolte nel 1968. Le attività svolte a Mol fino al luglio 1968 e poi presso il Centro della Casaccia hanno riguardato, una volta dimostrata l'applicabilità dei metodi CNEN e SNAM alla produzione di microsferi, la preparazione di alcuni campioni per le prove di irraggiamento: a questo proposito vanno ricordati i campioni di combustibile vibrocompattato irraggiati nel reattore norvegese di Halden, i campioni preparati per conto del Programma Reattori Veloci (uno di essi $UO_2-16\% PuO_2$ ha raggiunto un tasso di irraggiamento di oltre 20.000 MWd/t nel reattore Avogadro della SORIN) ed infine alcuni provini che sono stati irraggiati nel reattore svedese di Studsvik.

La costruzione, l'installazione ed il collaudo delle varie opere e apparecchiature per il laboratorio plutonio si sono concluse e nel maggio 1968 è entrato in funzione il laboratorio plutonio, rispettando regolarmente le previsioni e le scadenze.

In conformità alle vigenti autorizzazioni si è iniziato a trasportare presso il CSN Casaccia i primi quantitativi del plutonio giacenti presso il laboratorio plutonio a Mol, a conclusione delle attività del CNEN presso il centro belga.

I processi e le tecniche che si intende adottare nel laboratorio sono stati messi a punto e collaudati; dalle prime lavorazioni a freddo si è passati a quelle con uranio ed infine con alcuni grammi di plutonio introdotti in scatola a guanti nel novembre 1968 sono iniziate le prime lavorazioni al plutonio.

Per quanto il laboratorio plutonio non sia stato concepito per sopperire alle esigenze di una produzione industriale si presume che la sua capacità possa essere variata da 1 a 10 chilogrammi di materiale ceramico giornalieri su un turno; in altre parole, la natura e la flessibilità dell'impianto sono confrontabili con i convenzionali impianti pilota e quindi sono in grado di fornire tutte le informazioni necessarie per la realizzazione di eventuali impianti di produzione in Italia.

È proseguita inoltre regolarmente l'attività di appoggio svolta presso il Centro Studi Nucleari della Casaccia nel campo della chimica, della ceramica, dell'ingegneria, degli irraggiamenti e dei post-irraggiamenti.

Nel campo della chimica a conclusione di un'attività di ricerca e sviluppo sono stati messi a punto i metodi analitici che verranno adottati nel laboratorio plutonio per materiali plutoniferi e non plutoniferi. Sono state inoltre sviluppate apparecchiature per operazioni continue nell'ambito del processo sol-gel applicato al plutonio.

Nel campo della ceramica oltre all'attività di consulenza e appoggio alla messa a punto delle tecniche e dei processi adottati nel laboratorio plutonio, sono state preparate le barre di combustibile ceramico pellettizzato e vibrocompattato necessario per le prove di irraggiamento.

Sono state inoltre messe a punto delle tecniche di vibrocompattazione di materiali ceramici di alta densità ed ottimizzate le tecniche di pellettizzazione. Infine è stata eseguita la caratterizzazione ed il controllo dei materiali e dei campioni sia del combustibile ceramico, che sui componenti metallici costituenti l'incamiciatura delle capsule (circa 50) per le prove d'irraggiamento.

Le esperienze di irraggiamento possono così riassumersi:

- Reattore ad acqua bollente di *Halden*, Norvegia (irraggiamenti di lunga durata). Sono stati analizzati i dati sperimentali ottenuti dall'irraggiamento nel reattore delle prime sezioni di prova (IFA 130-131-132-133), la sezione di prova IFA 124 contenente plutonio dopo il raggiungimento di un burn-up di circa 500 MWD/MT ha dato segnale di rottura ed è stata quindi scaricata dal reattore e sottoposta agli esami post-irraggiamento nelle celle calde del Centro di Ricerche Nucleari di Riso. La progettazione e costruzione di altre sezioni di prova si sono svolte secondo il programma di irraggiamento previsto.

- Reattore R-2 di *Studsvik*, Svezia (irraggiamenti di breve durata). Sono proseguite le esperienze di irraggiamento a tempi brevi delle barrette di combustibile come pianificato nell'accordo di collaborazione con l'A B Atomenergi svedese (per un totale di circa 50 campioni). Al termine degli irraggiamenti a breve durata i campioni sono stati sottoposti ad analisi post-irraggiamento e le relative operazioni sono state condotte « in situ » in stretta collaborazione con il personale del CSN della Casaccia.

Nel campo delle esperienze ingegneristiche fuori pila è iniziata ed è in pieno svolgimento un'attività comprendente una serie di prove fuori pila (idrauliche, termoidrauliche e di vibrazione) per la determinazione sperimentale delle caratteristiche termoidrauliche e meccaniche di fasci di barre (di dimensioni variabili fino a raggiungere la piena scala) che si intende impiegare per esperienze di irraggiamento di tipo integrale.

Un contratto di collaborazione con il Centro Informazioni Studi ed Esperienze (CISE) è stato firmato per l'esercizio di una serie di prove di flusso termico critico su fasci di barre presso il circuito JETI 3 in considerazione della mancanza di un circuito adeguato presso il CSN della Casaccia.

PROGRAMMA EUREX. Nell'ambito del Programma Eurex è terminata in Saluggia la costruzione dell'impianto destinato al ritrattamento su scala pilota di combustibile irraggiato sia dei reattori di ricerca che dei reattori di potenza. Come è noto la costruzione è stata eseguita dalla Società BPD vincitrice di una gara a cui hanno partecipato le maggiori industrie nazionali.

A questo proposito si fa rilevare che il programma originale ha subito un ritardo globale di tre mesi dovuto essenzialmente al cattivo tempo dell'inverno 1966-67 e ad alcune

modifiche e aggiunte effettuate in corso d'opera. Finita la costruzione (marzo 1968) sono iniziate le prove ed i collaudi preliminari durati 7 mesi che hanno permesso di individuare alcune varianti da apportare all'impianto; tali varianti sono iniziate nel novembre 1968 e saranno terminate nel febbraio 1969. In parallelo sono continuate le pratiche per l'ottenimento delle licenze di esercizio che prevedibilmente saranno terminate nel primo semestre 1969 con un ritardo di circa 6 mesi rispetto al previsto.

Parallelamente alla costruzione e ai collaudi dell'impianto sono proseguite presso il Centro della Casaccia e presso il Centro della SORIN le attività di ricerca in appoggio alle attività del programma.

In particolare le attività di ricerca svolte presso il CSN della Casaccia hanno riguardato: prove in scala laboratorio del processo chimico per il ritrattamento dei combustibili dei reattori di potenza; attività di supporto alla messa in marcia dell'impianto e prove sui componenti dell'impianto; studi sull'automazione degli impianti di ritrattamento; studi di alcuni processi per la solidificazione dei rifiuti ad alta attività alluminici e non alluminici di produzione Eurex.

Ha funzionato regolarmente il bacino di deposito degli elementi di combustibili in cui sono immagazzinati i combustibili dei reattori Avogadro RS-1 (SORIN) e Ispra-I (Euratom e CNEN).

Per quanto riguarda il ritrattamento di combustibile dei reattori di potenza è stato raggiunto un accordo con l'ENEL per il ritrattamento a scopo sperimentale di 4 tonnellate di combustibile proveniente dal reattore di Latina. Inoltre sono da segnalare che nel corso dell'anno sono pervenute richieste di ritrattamento da parte di Enti e Società dei paesi della Comunità: tali richieste sono in corso di valutazione in base ai programmi sperimentali previsti nell'impianto EUREX.

A seguito della delibera della Commissione Direttiva del 21 giugno 1968 sono stati definiti i termini dell'accordo CNEN-ENI per la progettazione di un impianto di ritrattamento su scala industriale basata sull'esperienza acquisita durante la realizzazione dell'impianto EUREX. Tale accordo sarà prevedibilmente concluso entro il primo trimestre del 1969.

PROGRAMMA PCUT La costruzione dell'impianto di ritrattamento e rifabbricazione di elementi di combustibile (ITREC) presso il Centro della Trisaia è stata completata nella prima metà del 1968. Il ritardo nella costruzione, come già fatto presente in sede di consuntivo 1967, è dovuto ad alcune difficoltà verificatesi nella fase di montaggio di alcune componenti e a seguito dei ritardi nelle forniture da parte di numerosi fornitori, conseguenza questa delle difficoltà connesse alla novità delle componenti stesse.

L'attività relativa all'esercizio dell'impianto ITREC ha subito uno slittamento generale rispetto alle previsioni per cui non è stato possibile iniziare nel 1968 la marcia a freddo dell'impianto. Le cause sono imputabili da un lato al ritardo della fine della costruzione dell'impianto, dall'altro al fatto che le modifiche a seguito delle prove funzionali per la messa a punto delle singole apparecchiature ha richiesto più tempo del previsto.

Nel secondo semestre del 1968, oltre alla messa a punto delle singole componenti, è stata effettuata comunque una serie di prove funzionali su molte sezioni dell'impianto, è stata completata la taratura di tutti i serbatoi dell'impianto chimico, ed è stato elaborato il programma delle prove a freddo.

Per quanto riguarda il trasferimento del combustibile del reattore americano di Elk River dagli Stati Uniti all'Italia, durante il 1968 è stato effettuato un solo trasporto di elementi irraggiati.

La progettazione preliminare dell'elemento di combustibile a torio per il reattore di Halden è stata effettuata all'inizio del 1968 secondo il programma previsto. La decisione dell'USAEC di rinunciare alla rifabbricazione di un terzo del nocciolo per il reattore di Elk River ha reso urgente la definizione degli accordi per la fabbricazione nell'ITREC di 50 elementi per la IV carica del reattore di Halden. A seguito delle deliberazioni della Commissione Direttiva prese nella 153ª riunione del 22 novembre 1968, sono state intraprese le trattative per la stesura di un contratto con l'Institut for Atomenergi relativo all'irraggiamento

in Halden del combustibile rifabbricato nell'ITREC e con l'USAEC per la revisione del contratto esistente relativo al riprocessamento e la rifabbricazione del combustibile di Elk River. Inoltre sono stati presi gli opportuni contatti per l'emissione di un contratto alla ditta norvegese NORATOM per la fabbricazione delle componenti strutturali degli elementi. Una lettera di intenzione è stata inviata all'inizio del 1969.

Per quanto riguarda l'attività di ricerca e sviluppo relativa al trattamento del combustibile di Elk River sono state effettuate le seguenti esperienze: prove di dissoluzione per la determinazione delle migliori condizioni operative e per la verifica della relativa strumentazione di controllo; verifica del flow-sheet dell'impianto chimico effettuata presso la SORIN con materiale irraggiato in scala miui-mixer-settler; prove di funzionamento di alcune macchine della linea di fabbricazione installate nella cella tiepida dell'ITREC; fabbricazione di 20 elementi tipo Elk River con ossidi misti di torio e uranio naturale da utilizzare per la marcia a freddo dell'impianto; prove di passivazione dei tubi di Zircaloy. Per gli esami post-irraggiamento sul combustibile di Elk River, in mancanza del combustibile stesso arrivato alla fine del 1968, si è proceduto alla messa a punto delle procedure e delle apparecchiature necessarie per l'effettuazione dell'esperienza.

Per quanto riguarda l'attività relativa all'applicazione del ciclo del torio nei reattori ad acqua pesante, sono stati completati gli studi di valutazione economica relativi al confronto del ciclo del torio con altri cicli in un reattore tipo CIRENE. Inoltre è stato eseguito un ampio lavoro di confronto tra diversi metodi di calcolo ed i risultati di prove sperimentali per il controllo della validità dei codici medesimi.

È stato anche messo a punto il programma definitivo di misure di fisica neutronica da eseguire nel reattore ECO di Ispra. Infine sono state fatte esperienze di irraggiamento di combustibile a torio con l'inserimento nel reattore di Halden di 5 sezioni di prova, allo scopo di verificare il comportamento degli ossidi misti in condizioni di funzionamento vicine a quelle previste nel reattore di riferimento; nel contempo è proseguito senza inconvenienti l'irraggiamento nello stesso reattore di 7 elementi di combustibile a torio fabbricati secondo il processo ITREC. Per quanto riguarda l'attività relativa al ritrattamento del combustibile HTGR, sono state fatte alcune prove di dissoluzione allo scopo di valutare le modifiche necessarie per l'utilizzo dell'impianto ITREC per la lavorazione di questo tipo di combustibile.

FABBRICAZIONE ELEMENTI DI COMBUSTIBILI. Le attività nel campo della fabbricazione di elementi di combustibili metallici svolta a Saluggia ha riguardato in particolare sia la ricerca intesa al miglioramento dei processi di fabbricazione, sia la fabbricazione di elementi per i reattori di ricerca italiani.

In particolare nel corso del 1968 sono stati prodotti e consegnati ai committenti 30 elementi di combustibile del tipo MTR. La minore attività rispetto al 1967 è dovuta alla minor richiesta da parte degli utilizzatori (CAMEN-SoRIN RB-2) in relazione al ridotto funzionamento dei reattori Galileo del CAMEN, Avogadro della SoRIN e RB-2 del CNEN.

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 1968 nelle seguenti attività:

- **Prospezioni minerarie:** le ricerche sistematiche per uranio hanno continuato ad interessare alcune limitate aree delle Alpi Orobiche; una piccola campagna di prospezione mineralogica, intesa a risalire dall'alone elastico ai giacimenti primari, è stata condotta in Val Sarentina.

- **Studi di valutazione mineraria e di trattamento dei minerali:** sono proseguite alcune azioni già impostate negli anni precedenti; particolare impegno è stato posto nello sviluppo delle conoscenze sulle mineralizzazioni uranifere povere del Lazio Settentrionale. Carattere di completamento hanno rivestito alcune attività in Calabria. Lo studio sulla minera-

lizzazione ad uranio del Belviso è stata la logica conseguenza dei soddisfacenti risultati conseguiti dalle prospezioni effettuate in precedenza. Infine è stata conclusa la pluriennale ricerca sulla distribuzione dell'uranio nelle ligniti dei giacimenti italiani.

– Campagne sperimentali e nuove tecniche di prospezione: queste campagne hanno offerto la possibilità sia di verificare la potenzialità ed i limiti dei metodi di prospezione (campagne geochimiche in Val Rendena e Valli Bergamasche) sia di studiare, in termini modellistici, alcuni comportamenti legati a geologia, minerogenesi e alterazioni superficiali (studio mineralogico e geochimico nella zona di Rio Emma in Val di Braies (BZ) e nella zona di Rovereto (TN) e campagna mineralogica sperimentale nella Sardegna Occidentale).

– Metodologie analitiche e studi particolari: sono qui raggruppati numerosi piccoli temi di ricerca che sintetizzano il continuo sforzo di aggiornamento metodologico di analisi (studio nelle tecniche di analisi di uranio mediante tracce di fissione, studio nell'autoassorbimento in spettrometria gamma, saggi microchimici applicati alla minerografia, determinazione dell'uranio con il metodo elettrochimico, determinazione polarografica di piombo, zinco e rame) e la esigenza di raccogliere informazioni sempre più complete sui mezzi naturali di concentrazione e di dispersione degli elementi (determinazione della solubilità dell'autunite, determinazione dell'ossigeno nelle acque naturali e sua importanza per gli studi geochimici sull'alterazione dei minerali di uranio).

– Contratto Euratom-CNEN 004/65/3 WASI: nel quadro di questo contratto sono proseguite le ricerche nell'isola di Lampedusa e nella zona di Orosei tendenti a stabilire se in queste due zone esistano i presupposti per raccogliere un deposito superficiale di effluenti radioattivi solidi ad alta attività.

Nella seconda metà del mese di agosto le azioni relative a questo contratto sono state temporaneamente sospese. La ripresa delle ricerche è attualmente condizionata al bene-essere delle autorità comunali e regionali di Lampedusa e Orosei.

– Contratto Regione Trentino Alto Adige-CNEN: in due zone della Regione del Trentino Alto Adige è stata eseguita una campagna geochimica a maglia strategica per la ricerca di mineralizzazioni di piombo e zinco. I lavori di campagna sono stati condotti in parte nell'estate del 1967 ed in parte nella primavera del 1968. Nel corso del corrente anno sono state effettuate in laboratorio le analisi sui campioni di alluvioni. Elaborati tutti i dati nel mese di novembre è stata consegnata alla Regione la relazione finale.

– Contratto CNR-CNEN per la Regione Friuli-Venezia Giulia: nel corso della seconda metà dell'anno 1968 sono state portate a termine la quasi totalità delle azioni di campagna previste per il primo anno dal contratto di ricerca CNEN-CNR. La campagna è stata programmata in maniera da coprire tutta la zona montagnosa e collinare della regione in oggetto. Su di un'area di circa 4000 km² sono stati raccolti quasi 400 campioni di acque ed altrettanti di alluvioni.

– Contratto CNEN-Ente Minerario Siciliano: nell'ambito delle ricerche previste dal contratto di ricerca stipulato tra l'Ente Minerario Siciliano ed il CNEN, è stato intrapreso il lavoro connesso con la determinazione del piombo, zinco e rame nei campioni di alluvioni già raccolti a maglia strategica.

– Ricerche in collaborazione ENI-CNEN: il laboratorio ha partecipato, in vario modo, alle azioni conseguenti l'accordo di collaborazione in oggetto. Sono state effettuate alcune missioni di « scouting » all'estero, in squadre miste ENI-CNEN mentre in laboratorio sono stati eseguiti studi ed analisi varie su materiali uraniferi di diversa provenienza.

Il Gruppo Attività Minerarie. Nel corso del 1968 ha concentrato la propria attività mineraria sui cantieri dell'Alto Lazio e della Valle del Belviso (Alpi Orobie).

Nell'Alto Lazio sono state completate alcune investigazioni.

Nel permesso di ricerca per minerali di uranio e torio denominato « Macchia Grande » – Viterbo, rilasciato in data 30 settembre 1968, è stato installato un cantiere con un'attrezzatura potenziata rispetto alla precedente. I lavori sono attualmente in pieno svolgimento.

Nel corso del 1968 sono stati effettuati nell'Alto Lazio, n. 9 sondaggi con carotaggio continuo per complessivi 690,55 m. si sono scavate numerose trincee ed è stata aperta una galleria di ricerca.

Nell'alta Valle del Belviso - Valtellina - l'attività si è esplicata soltanto nel periodo luglio-settembre a causa dello stato di innevamento delle zone anomale situate tra i 2000-2400 m s.l.m.

Nelle zone interessate sono stati effettuati sette sondaggi per complessivi 315,45 m e 200,20 mc di scavo a cielo aperto ed in sotterraneo. Si è pure iniziato « ex novo » un rilievo topografico in scala 1:1000 che ha coperto 16,5 ha delle zone indiziate. Sono continuate le prospezioni radiometriche su alcune aree indiziate delle Alpi Orobie.

Nell'ambito della collaborazione con le diverse unità del CNEN, è stata portata a termine la foratura di una parete in calcestruzzo armato, di elevata durezza, nell'edificio dei reattori « Rana-Rospo » della Casaccia.

Si è provveduto inoltre a cartografare i dati provenienti dai lavori minerari, dai rilievi di dettaglio e dalle prospezioni; a compiere delle determinazioni fisiche e chimiche su campioni attivi; alla taratura, con nuove tecniche, dell'autoscala P51-S50-D13 impiegando contenitori speciali costruiti in loco; alla progettazione di un profondimetro per apparecchiatura SRAT e di altri accessori per attrezzature di perforazione.

Nel campo della preparazione dei minerali l'attività nel 1968 si è concentrata sull'impostazione dello studio delle possibilità di estrazione dei componenti utili delle vulcaniti quaternarie del Lazio settentrionale. Sono stati sperimentati in una prima fase metodi fisici, allo scopo di valutare possibilità di preconcentrazione, eliminando dal greggio le frazioni cristalline supposte sterili. I metodi applicati sono stati l'idrogravimetria su tavole a scosse e la separazione magnetica. I risultati di scarso valore ottenuti con questi metodi hanno spinto lo sforzo di ricerca verso l'adozione di un processo di clorurazione integrale di tutto il greggio.

A questo fine è stata progettata ed installata una apparecchiatura di laboratorio, comprendente forni autoregolabili e tubi di reazione in quarzo, capaci di permettere la conduzione sistematica di una serie di esperienze atte ad individuare le condizioni ottimali dei parametri di lavoro. Le prove sono state iniziate alla fine dell'anno per la messa a punto dell'apparecchiatura e per il controllo delle modalità tecnologiche della sperimentazione.

Nel corso del 1968 è stata data infine assistenza tecnica alla Sottosezione di Trieste dell'INFN per i lavori connessi con lo studio delle caratteristiche geotecniche del sito di Doberdò del Lago, sito ufficialmente offerto dall'Italia al CERN per la costruzione del protosincrotrone da 300 GeV. I lavori sono consistiti essenzialmente nello scavo di due grosse trincee e nel loro rilievo geologico e tettonico, assistenza per l'esecuzione delle misure di modulo di elasticità e per l'esecuzione di una galleria di saggio scavata a partire dal fondo di una dolina, già utilizzata per un sondaggio, in località Conzbraid. La galleria sarà utilizzata anche per sistemare le apparecchiature di misura per un'altra serie di determinazioni del modulo di elasticità statica delle rocce in profondità, sia orizzontalmente che verticalmente.

ARRICCHIMENTO URANIO. In accordo alla decisione della Commissione Direttiva (riunione 22 dicembre 1967) è stato costituito, all'inizio del 1968, il Comitato di studio per i problemi dell'arricchimento dell'uranio, cui sono stati invitati a partecipare l'ENEL, il FIEN, la CONFINDUSTRIA e le principali industrie italiane (ENI, FIAT, MONTEDISON, BREDA, IRI, SNIA-BPD).

I servizi del CNEN hanno predisposto un programma di attività successivamente approvato dalla Commissione Direttiva che, in sede di aggiornamento del II Piano Quinquennale 1965-1969, destinava al programma stesso la somma di lire 300 milioni per il periodo 1968-1969 di cui 95 milioni assegnati al bilancio 1968.

La Commissione Direttiva decideva altresì la formazione presso la centrale Sede di una unità incaricata del coordinamento delle attività di ricerca e della elaborazione degli studi di progetto.

A seguito del lavoro dell'unità di Sede e dei Gruppi di Studio e Tecnico, nel frattempo costituiti in collaborazione con le industrie, veniva deciso di creare, presso il Centro di Saluggia, un gruppo sperimentale per il controllo standardizzato delle barriere e di potenziare adeguatamente il Laboratorio Tecnologie dei Materiali della Casaccia per l'esecuzione di prove di Corrosione UF₆.

Inoltre venivano concessi 6 contratti di ricerca alle industrie riguardanti lo sviluppo dei componenti di impianti a diffusione gassosa e gli studi teorici sulla ultracentrifugazione. I contratti sono stati stipulati con le Società: Nuovo Pignone, Pignone Sud, FIAT, Merisinter, Montedison ed ARS.

Il lavoro relativo a detti contratti, iniziatosi negli ultimi mesi del 1968, ha comunque permesso sin dalla sua prima fase di individuare i problemi fondamentali e le azioni da intraprendere per la loro risoluzione.

L'unità di Sede oltre ad aver provveduto al coordinamento delle azioni con le industrie sia in sede di Gruppo Italiano per l'arricchimento dell'uranio che nell'ambito dei singoli contratti, ha provveduto alla elaborazione degli studi originali su problemi specifici di interesse generale; in particolare sono stati elaborati opportuni codici di calcolo per la ottimizzazione di impianti ad arricchimento a diffusione gassosa e per la determinazione dell'ordine di grandezza dei più importanti parametri. Sono stati anche elaborati codici di calcolo per la determinazione di fabbisogni dell'uranio arricchito a lungo termine che sono stati richiesti ufficialmente dall'Euratom nel quadro delle attività di questo Ente nel campo dell'arricchimento dell'uranio.

Componenti dell'unità di Sede hanno partecipato attivamente ai lavori dei Gruppi di studio sull'arricchimento dell'uranio costituiti in sede Foratom ed Euratom ed hanno, inoltre, curato l'organizzazione scientifica del Simposio di Torino sui « Problemi della separazione isotopica dell'uranio ».

Sono iniziate le attività presso il Centro di Saluggia e della Casaccia con la predisposizione delle specifiche per le prime attrezzature di prova e con la emissione dei primi ordini di approvvigionamento.

3. - RICERCHE TECNOLOGICHE DI BASE

Fisica e calcolo reattori. Nel campo della neutronica veloce è stata conclusa l'attività di sviluppo di rivelatori a soglia del tipo (n, p) (n, a) e a fissione in zona veloce. I rivelatori sono stati provati nel reattore Triga e i dati ottenuti sono stati confrontati direttamente con i calcoli con risultati soddisfacenti. Altre azioni hanno riguardato la messa a punto di camerette a media temperatura (500-550°, camicie di acciaio inossidabile, isolanti in alluminio); la messa a punto di tecniche di deposito di strati di materiali fissili con i tre metodi: sottovuoto, elettrolitici e sputtering. Particolare cura è stata posta alla preparazione delle esperienze per la esecuzione di misure di propagazione di spettri nel reattore Triga del Centro di Studi Nucleari della Casaccia. La mancanza della licenza definitiva di esercizio del reattore non ha consentito ancora l'esecuzione delle esperienze. Per la entrata in funzione del reattore sorgente veloce TAPIRO sono stati inoltre predisposti una prima serie di esperienze di prima criticità.

Nel campo della neutronica degli irraggiamenti sono stati eseguiti numerosi calcoli in appoggio ai programmi di irraggiamento previsti nell'ambito dei grandi programmi tecnologici.

In collaborazione con il Laboratorio Operazioni Calde della Casaccia è stato sviluppato un metodo di calcolo per la valutazione del raggio di estensione di grani colonnari in combustibile irraggiato. Il metodo calcola le variazioni di distribuzione di temperatura e la migrazione dei vuoti in funzione del tempo. Lo sviluppo del metodo è concluso, manca il confronto con altri metodi e verifiche sperimentali.

È stato messo a punto un nuovo metodo per la taratura di distribuzioni di potenza basato sulla misura di tracce di fissione in plastica. La tecnica già nota è stata fortemente mi-

giorata per quanto riguarda rapidità, sensibilità e precisione, grazie all'impiego di un quantomat, quale strumento di misura.

In collaborazione con il CISE e con il Laboratorio di Monte Cuccolino di Bologna, è stato eseguito un confronto sistematico del nuovo metodo, con le tecniche di microcarotaggio e con l'impiego di rivelatori di Cu messo a punto a Monte Cuccolino. Sono stati eseguiti irraggiamenti nei reattori Ritmo, RB-1 e nel Topless, trovando risultati consistenti delle tre tecniche. Il vantaggio principale della tecnica di rivelazione di tracce in plastica è dato, oltre che dalla rapidità, sensibilità e basso costo, della completa indipendenza delle misure dai rendimenti dei prodotti di fissione e da sezioni d'urto.

L'attività svolta in collaborazione con l'ENEL sul riciclo del plutonio nella centrale elettronucleare del Garigliano può considerarsi per il momento conclusa non essendo previsti nuovi piani di misura. L'attività si è svolta secondo due linee: teorica e sperimentale. È stato modificato il codice di via Burny (nuova versione Burny 5) introducendo sezioni d'urto a due gruppi in zona termica con up-scattering; come consulenza alla programmazione delle esperienze del Garigliano si è studiata l'influenza sullo spettro neutronico dei gas d'acqua. Dal punto di vista sperimentale è stato messo a punto il metodo di taratura con gross-gamma scattering, utilizzato nelle esperienze critiche del Garigliano; le misure sono state eseguite con la collaborazione di ricercatori e tecnici CNEN. La calibrazione del metodo è stata ottenuta con campioni a diverso contenuto in Pu irraggiati nel reattore di Latina; manca per completare la calibrazione un irraggiamento da effettuarsi in Ritmo su campioni ad alto arricchimento in plutonio, non effettuata per ritardato e quindi sospeso invio dei campioni dalla Belgonucléaire. I campioni saranno prossimamente preparati nel Laboratorio Plutonio della Casaccia.

L'attività sul riciclo del plutonio nei reattori termici svolta in collaborazione con l'USA-EC ha riguardato: 1) l'analisi del funzionamento del reattore EBWR di Argonne con elementi a plutonio: il programma di raccolta di dati e di analisi post-irraggiamento svolto ad Argonne ed Hanford è terminato; e l'interpretazione delle misure è pressochè finita; 2) esperienza sul PRCF di Hanford: le esperienze critiche eseguite in collaborazione con l'USAEC e le esperienze di reattività eseguite dal CNEN sono terminate.

Interessante è stato il lavoro eseguito su barre di controllo, di cui sono stati esaminati moltissimi campioni; 3) ottimizzazione di un reattore termico a Pu: il lavoro è stato svolto in collaborazione con i laboratori di Hanford ed è stato concluso; 4) misure sul reattore Ritmo della Casaccia con reticoli a Eu e Pu: tali misure sono tutt'ora in corso; 5) altre attività hanno riguardato misure di sezioni d'urto con oscillatore nel reattore Rana; valutazione di sezioni d'urto e di attivazione di rivelatori; studi su filtri di gadiolinio; analisi di rumore in reattori nucleari.

Nell'ambito di studi sui veleni bruciabili sono continuate in collaborazione con la FIAT le misure di sezioni di assorbimento effettive su campioni di veleni bruciabili, in matrice di Al_2O_3 e UO_2 , in funzione del tempo di irraggiamento.

Presso il Centro di Calcolo di Bologna con il reattore RB-2 si è calibrato con particelle alfa di energia nota la moltiplicazione di contatori proporzionali a pressione variabili. È stata eseguita una calibrazione al 5-10 % dello spettrometro Perlow e una calibrazione preliminare di uno spettrocircuito tipo Beuret. Nell'ambito degli studi sul trasporto di neutroni in mezzi finiti e infiniti, è stata compiuta una revisione critica dei codici esistenti di schermaggio, con risultati generalmente insoddisfacenti sulla loro possibilità di utilizzo. È stato risolto di conseguenza in via indipendente con un appropriato studio del kernel di scattering ed in teoria del trasporto il problema analitico del calcolo di schermaggio in geometria tridimensionale a più gruppi di energia.

Per quanto attiene la termalizzazione e diffusione da parte di sistemi chimicamente legati o metallici è stato terminato lo studio dei moderatori organici, è in corso lo studio in collaborazione con il CCR di Ispra del Berillio.

Esercizio calcolatori elettronici. Le attrezzature di calcolo in esercizio presso il CSN della Casaccia comprendono il sistema IBM 1620, il sistema IBM 1440 e il sistema IBM 360/30.

Il calcolatore 1620 è stato utilizzato sporadicamente nei primi mesi dell'anno; è stato poi completamente fermato. Il calcolatore 1440 è tuttora presso il Centro a completa disposizione per calcoli amministrativi.

Il calcolatore 360/30 ha regolarmente funzionato su cicli dell'ordine di 16 ore, cinque giorni settimanali. Il tempo totale d'impiego è stato di 1800 ore, approssimativamente così distribuite: 1000 ore per teleprocessing in collegamento con Bologna, 700 ore per esecuzione calcoli scientifici, 100 ore per elaborazione di dati non numerici.

Il collegamento con il Centro di Calcolo di Bologna, ha sofferto di numerose interruzioni nella prima parte dell'anno a causa principalmente del 1401 di ricevimento a Bologna, nella seconda parte dell'anno a causa di cattivo funzionamento del ponte radio.

Presso il Centro di Calcolo di Bologna il sistema IBM 7094-7040 ha lavorato regolarmente per tutto l'anno. La macchina è ormai pienamente saturata, per cui si renderà necessario procedere in futuro al potenziamento del complesso di calcolo con un'altra unità. Un notevole sforzo è stato fatto per migliorare l'efficienza complessiva del sistema. Nell'ambito della ricerca in appoggio ai mezzi di calcolo sono stati messi a punto e verificati circa 20 codici per calcoli di diffusione di trasporto, di cinetica, di distribuzioni di temperatura, inoltre sono stati compiuti studi e sono stati messi a punto rapporti di programmazione e di valutazione di codici della biblioteca Share.

Esercizio calcolatrici analogiche ed ibride. Le attrezzature di questo tipo in esercizio presso il CSN della Casaccia comprendono il sistema analogico CNEN e PACE 231 R e il complesso ibrido EAI-8800/640 e l'unità di interconnessione EAI-8831. Le EAI 640 e 8831 sono state installate nell'aprile 1968. Il carico di in ore di calcolo effettive in percentuale è stato il seguente: calcolatrici CNEN = 4,7; PACE 231 R = 100; EAI 880 = 70; EAI 640 = 53; EAI 8831 = 42.

Tali carichi possono essere ritenuti assai prossimi alla saturazione o meno delle calcolatrici CNEN che con l'entrata in funzione del sistema ibrido risultano sempre più meno utilizzate. È da rilevare che confrontando i dati di carico della EAI-640 e 8831, risulta che la EAI 640 è stata usata in combinazione ibrida per l'80 % del suo tempo di funzionamento.

Matematica applicata. Le attività di matematica applicata svolte presso il Centro di Calcolo di Bologna e presso il Centro della Casaccia hanno riguardato lavori in appoggio allo sviluppo delle attività dei grandi programmi tecnologici in particolare del Programma Reattori Veloci del programma CIRENE e del programma Propulsione Navale, e di altri settori di attività quale la sicurezza, la protezione sanitaria, la fisica nucleare, l'elettronica, la fisica dei reattori. La quantità dei problemi trattati non ha consentito di eseguire lavori di aggiornamento e di ricerca libera.

Ingegneria nucleare. Nel campo della dinamica sperimentale sono stati messi a punto un sistema ibrido di analisi spettrale e studiate tecniche di Montecarlo su calcolatrice ibrida. Inoltre, per studiare la risposta di sistemi a particolari sollecitazioni non cicliche, è stato messo a punto un sistema di analisi di spettri Fouvrier di sollecitazioni di questo tipo. È stato inoltre iniziato lo studio di programmi numerici per l'analisi statistica di dati sperimentali.

È stato studiato e prodotto un generatore di rumore pseudo-aleatorio. L'attività di analisi delle vibrazioni di elementi di combustibile è stata iniziata sfruttando gli spettri ottenuti da un elemento tipo « Orgel » in un circuito fuori pila. L'attività sulla centrale di Trino, essendo stata la centrale fuori esercizio per tutto l'anno, si è limitata ad ulteriori analisi di vecchie registrazioni, fatte su richiesta dell'ENEL nel quadro del contratto con EURATOM.

Nel campo della ricerca di calcolo analogico e ibrido è stato completato il progetto definitivo dei componenti per calcolatrici di vecchio tipo, onde renderle adatte al calcolo ibrido. Tuttavia in base all'esperienza acquisita, si pensa di non passare alla realizzazione, ma di risolvere diversamente, nell'ambito del III Piano Quinquennale, il problema dell'ampliamento delle potenzialità di calcolo.

Il complesso ibrido EAI 8800/640 ha funzionato in modo soddisfacente. Un corso di una settimana per la diffusione delle tecniche di calcolo ibrido è stato tenuto nel mese di ottobre 1968 con ottimo successo di partecipanti del CNEN, delle industrie e delle università. Ne è risultato un vivo interesse e concrete possibilità di collaborazione nei settori aerospaziale e chimico, oltre che nucleare.

L'attività di progetto di sistemi di controllo digitale diretto è stata avviata e quindi assorbita dai programmi CIRENE e Navale. Lo studio della dinamica termica di barrette di combustibile è stato condotto a termine. Lo sviluppo di modelli per sistemi biologici non è stato iniziato.

È stata prestata assistenza alla manutenzione della calcolatrice PDP9 del Laboratorio di Fisica Nucleare Applicata; alla fissazione delle specifiche per calcolatrici presso gli altri laboratori del CNEN.

Nel settore della simulazione e controllo di impianti di ritrattamento è stato portato a termine lo sviluppo di modelli per evaporatori di diverso tipo.

Pure completato è stato lo sviluppo di un modello per dissolutore di barre. Si è iniziato lo sviluppo di modelli per un dissolutore di elementi tagliati e per estrattori con solventi. È stato pure completato lo studio di procedure per il comando manuale a regime ed in transitorio degli evaporatori dell'impianto EUREX.

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

Tecnologie dei reattori. L'attività ha riguardato essenzialmente ricerche sul surriscaldamento « once-trough ». Scopo delle ricerche è di sfruttare le conoscenze già acquisite negli anni scorsi sui meccanismi di base dell'ebollizione e le attrezzature sperimentali realizzate (circuiti CUA-1 e CF-1) per ottenere la produzione diretta di vapore surriscaldato in un unico contatto con gli elementi riscaldanti.

In tale ambito sono stati svolti studi teorici sul moto delle gocce di liquido e sullo scambio termico in vapore surriscaldato, sulla temperatura di Leidenfrost ed è stato fatto un confronto ed una valutazione critica sulle correlazioni usate per il calcolo dei generatori di vapore.

Il circuito CUA-1 è stato in esercizio fino a giugno: è stato fermo da giugno ad ottobre per modifiche volte ad aumentare la portata di fluido ed in esercizio da ottobre a fine anno. Sono state provate 5 sezioni di prova.

Il circuito CF-1 è stato in esercizio fino a maggio; poi è stato modificato per adattarlo al funzionamento a pressioni ipercritiche. Da giugno a fine anno ha funzionato con arresti dovuti all'aumento del numero di rami in parallelo sui quali è possibile montare sezioni di prova. Sono state montate complessivamente 3 sezioni di prova.

Per il circuito CUA-2 è regolarmente prevista l'entrata in funzione entro l'estate 1969.

I risultati sperimentali ricavati dalle sezioni di prova, oltre ad accrescere la conoscenza dei fenomeni in gioco hanno permesso di constatare che, almeno in tubi, è possibile mediante congegni opportuni, superare la crisi senza rischi e quindi produrre vapore surriscaldato « once-trough », accrescendo notevolmente la potenza estraibile per unità di lunghezza.

Altre attività configurabili come attività di servizio hanno riguardato la fabbricazione di 568 termocoppie e il montaggio di catene di misura; la messa a punto di metodi di misura delle vibrazioni in barre di combustibile; la taratura di termocoppie al di sopra di 1063° C e di pirometri ottici; l'ulteriore sviluppo delle tecniche di cinematografia rapida già in possesso.

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

Tecnologie dei materiali. Nell'ambito della linea di attività relativa a studi sulla compatibilità tra acciai inossidabili e campioni di carburo e nitrato di uranio a temperatura tra 800° e 1200° C iniziata nel 1968 è stata progettata e realizzata l'apparecchiatura necessaria per la sperimentazione. Sono state effettuate le prove preliminari simulando i campioni di UC e UN con carburi di boro e grafite a causa del ritardo nella fornitura di una glove box per la manipolazione dei carburi e nitrati di uranio. Per quanto attiene l'attività

di ricerca sul comportamento plastico dei materiali ceramici (UO_2 stechiometrico e iper-stechiometrico) a temperature comprese tra 1000 e 1100°C , nel corso del 1968, è stato possibile progettare l'apparecchiatura e provvedere all'acquisto dei materiali necessari. La costruzione dei dispositivi sperimentali era in corso alla fine del 1968 e sarà terminata entro i primi mesi del 1969. Seguirà l'attività sperimentale. Nell'ambito del potenziamento dei mezzi strumentali è stato effettuato il progetto di dettaglio della cella al piombo per esami metallo grafici e la progettazione di massima di due celle di preparazione campioni e per prove meccaniche e non distruttive; la costruzione di tali celle verrà effettuata nel 1969 unitamente alla progettazione e costruzione di altre cinque celle.

Altre attività di servizio hanno riguardato il trasferimento delle tecniche di assottigliamento dello zirconio e sue leghe al caso degli inox per consentire l'osservazione per trasmissione al microscopio elettronico in condizioni di minima ossidazione del preparato; lo studio dei materiali colloidali per diffusione di raggi X a basso angolo; gli esami di spettri di diffrazione X su campioni di UO_2 irraggiato.

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

Tecnologie ceramiche. Nell'ambito delle ricerche sulle variazioni strutturali del combustibile, fuori pila, al variare della temperatura in varie condizioni di riscaldamento, sono state effettuate ricerche su materiale al verde e su materiale densificato nell'intervallo di temperatura tra 300° e 2100°C ; sono state analizzate le strutture e ricavate le leggi in funzione del tempo e della temperatura. Per la simulazione delle condizioni in pila si è reso necessario disporre di un forno ad induzione che non è stato tuttavia ancora possibile acquistare.

Per quanto attiene lo studio delle proprietà elastoplastiche dei materiali dopo una indagine bibliografica sono state definite le apparecchiature necessarie. Queste hanno fatto l'oggetto di una ricerca di mercato che ha impegnato tutto l'anno (oltre 50 ditte interpellate). Per avviare una limitata attività sperimentale si è fatto ricorso a misure indirette (come ad es. effetto della temperatura sulla porosità). Sono state proseguite ed estese le misure di diffusività termica e dilatomètria al di sopra di 1500°C .

L'apparecchiatura disponibile è stata portata ad un alto livello di efficienza ed è agibile fino a temperature di 2000° – 2100°C . Per l'applicazione ai vibrocompattati è stata montata l'attrezzatura e sono in corso le prime prove.

È stato dato avvio ad un programma di attività di caratterizzazione su combustibili non ossidi (carburi e nitruri di uranio), sono state effettuate le prime esperienze con le apparecchiature esistenti, le informazioni saranno utilizzate per il progetto di apposite apparecchiature.

Sono proseguiti gli studi sulla tecnologia di fabbricazione di ossidi densi (sia per pelletizzazione che per vibrocompattazione) con l'obiettivo di una semplificazione dei procedimenti correnti: in particolare sono stati studiati la miscelazione e la granulazione a secco, l'influenza delle condizioni di pressatura e aspetti termodinamici del meccanismo di sinterizzazione. Per la vibrocompattazione sono proseguite le indagini parametriche su varie geometrie e gli aspetti collegati alla sollecitazione delle guaine. Nel corso del 1968 è stato anche realizzato un impiantino per la standardizzazione del prodotto di partenza.

Il ritardo nella disponibilità del reattore Avogadro per le esperienze di irraggiamenti ha limitato l'attività alla preparazione di due capsule tipo Cirano; in aggiunta, altre otto barrette sono state preparate per una test assembly da irraggiare ad Halden.

Per quanto riguarda le esigenze dell'Eurex è stato possibile preparare 300 kg di pellets invece dei 1000 previsti, altre partite di pellets sono state fornite ai laboratori di chimica (70 kg); sono state infine preparate a partire dal metallo 40 kg di pellets di UO_2 al 4,7 per cento e 25 kg di pellets di UO_2 al 20 %.

Sono inoltre proseguite le ricerche sulla preparazione di campioni di materiale ceramico avente caratteristiche particolari per studi di base (meccanismo di sinterizzazione, conducibilità termica ed elettrica, plasticità ecc.).

Lo studio del comportamento sotto irraggiamento dei tipi di combustibili ceramici preparati con tecniche sviluppate presso il CNEN sia per pellettizzati che per vibrocompattati ha subito dei ritardi a seguito di difficoltà di utilizzazione del reattore Avogadro della SO-RIN. Ciò ha suggerito di dirottare parte dell'attività prevista sul Programma Plutonio, ad integrazione delle esperienze di irraggiamento che questo Programma svolge ad Halden. Si è perciò preparata una test assembly per Halden che sarà irraggiata nei primi mesi del 1969 e risponde in parte all'obiettivo.

Anche lo studio dei fenomeni connessi con lo stato plastico del combustibile (dilatazione termica, rilascio di gas, swelling) ha subito dei ritardi per il motivo su indicato e anche a seguito del ritardo intervenuto nella consegna delle capsule da parte del CEA, consegnate in ottobre anziché in luglio, a causa degli avvenimenti di maggio in Francia. Nel frattempo tutto il lavoro precedente all'introduzione in pila (e cioè progetto e preparazione dei campioni) delle due prime capsule è stato effettuato.

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

Chimica industriale. Nell'ambito del programma sulla chimica e fisica dei processi le attività svolte nel 1968 hanno riguardato i seguenti temi:

- studi sul complesso-chimica acquosa e non acquosa di speci ioniche estraibili sia in condizioni di equilibrio termodinamico che sotto il profilo cinetico.

Tale attività rappresenta la continuazione di attività precedenti: l'accento è stato posto nel 1968 sull'aspetto cinetico della partizione del Pu (III) e Pu (IV) fra fasi acquose o fase organica contenente ammine. Sono state anche avviate esperienze sulla chimica dei complessi acquosi e non acquosi del nettunio.

- Studio dei fenomeni che regolano la formazione di soluzioni colloidali acquose mediante meccanismi di polimerizzazione e relazioni tra fase liquida e fase solida per l'ottimizzazione dei processi di tipo sol-gel.

Proseguendo la ricerca degli anni precedenti si è, nel 1968, esaminata la trasformazione da sol in gel e si sono individuate quantitativamente le cause che determinano nel caso del torio la dimensione finale dei grani del prodotto ceramico. Sono stati affrontati anche temi di cinetica di accrescimento dei grani e lo studio del meccanismo di polimerizzazione iniziale del plutonio.

- Chimica fisica del solvente sodio liquido: nel 1968 si è proceduto alla messa a punto di alcune tecniche elettrochimiche per stabilire la natura delle speci chimiche presenti nel metallo liquido e tecniche calorimetriche per la misura di grandezze termodinamiche.

- Utilizzo di membrane liquide per finalità analitiche: si è progredito nell'elaborazione di una teoria sulle membrane liquide basata sulla termodinamica dei processi irreversibili. È stato realizzato un elettrodo a membrana liquida che ha fornito risultati soddisfacenti.

Per quanto riguarda la chimica e tecnologia del riprocessamento l'attività principale ha riguardato lo studio di possibili modifiche al flow-sheet EUREX per assicurare un'adeguata separazione del plutonio, i risultati ottenuti sono stati sufficienti per una decisione sull'adozione di uno schema chimico definitivo. Sono inoltre continuate con risultati soddisfacenti le indagini sul danneggiamento indotto dalle radiazioni a solventi e diluenti utilizzati nel ritrattamento per via acquosa e la valutazione sperimentale di nuovi sistemi estrattivi da utilizzare nel ritrattamento.

Il programma relativo alla installazione di celle chimiche per prove a caldo ha subito ritardi per cui tali celle entreranno in funzione verso la fine del 1969. Tali ritardi sono stati dovuti in parte alla rielaborazione del progetto in relazione alle nuove esigenze sorte a seguito delle richieste dei grandi programmi e in parte al ritardo di consegna di componenti.

Particolare rilevanza ha avuto l'attività sui processi sol-gel e sol-gel plutonio. È stato sviluppato un prototipo di apparecchiatura miniaturizzata per la gelazione in continuo di particelle di piccole dimensioni. Il prototipo ha funzionato producendo 100 g/ora di microsferi gelate con diametro (a secco) compreso tra 10 e 120 micron. Un secondo prototipo

basato sul precedente ma realizzato in acciaio anzichè perspex è stato progettato ed è in fase di costruzione. L'esperienza non sarà completa senza un parallelo sviluppo delle operazioni a valle della gelazione quali la raccolta delle particelle gelate, il loro lavaggio in tetracloruro di carbonio e l'essiccamento in evaporatore tipo Marcusson.

È stata inoltre sviluppata un'apparecchiatura per la spruzzatura di soluzioni colloidali in torri di gelazione.

Il complesso delle varie sezioni dell'impianto sperimentale sol-gel per ossido di uranio è stato operato per produrre alcuni kg di materiale richiesto da altre esperienze e precisamente: kg 1,8 di UO_2 in microsferi a grossa granulometria e kg 0,75 a granulometria fine per gli studi sulla vibrocompattazione; kg 1,09 di microsferi a granulometria fine per esperienze di irraggiamento.

Infine sono da ricordare le ricerche di un solvente alternativo all'acetone, con alto punto di infiammabilità da impiegare per il lavaggio delle particelle gelate.

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

Servomeccanismi. Tra le attività nel campo dei servomeccanismi svolte sono da segnalare:

- la messa a punto della strumentazione per due prototipi di rivelatori di neutroni, con caratteristiche industriali per il controllo e monitoraggio di reattori di grandi dimensioni;

- la progettazione e realizzazione di una apparecchiatura per selezione pellets, è in corso l'assemblaggio a seguito della realizzazione di tutti i componenti;

- realizzazione di un prototipo per la misura della quantità di idrogeno in leghe di zirconio;

- costruzione di due misuratori per la misura del titolo di uranio « on-line »: la soluzione scelta per il misuratore di densità è originale ed ha consentito di accertare, nelle prove su soluzioni saline, una precisione nella misura della densità migliore dell'uno per diecimila;

- inizio di una ricerca su un misuratore di flusso neutronico con il metodo del valore quadratico medio.

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

Reattore TAPIRO. La schedula dei tempi per il completamento della costruzione del Tapiro ha subito un ritardo complessivo di cinque mesi per cui la criticità è prevista per il maggio 1969 anzichè per il dicembre 1968. Tali ritardi sono da riferirsi alle procedure in materia di sicurezza e al ritardo nella consegna di componenti da parte di varie ditte fornitrici.

L'attività suddetta è stata svolta presso il Centro di Studi Nucleari della Casaccia.

Operazioni calde. Nell'ambito delle attività di analisi post-irraggiamento, è in corso l'acquisto e l'installazione di un complesso per effettuare radiografie X su barrette irraggiate, sono state eseguite misure di diffrattometria su combustibili irraggiati, è in corso di installazione una apparecchiatura per la determinazione del rapporto O/U. Inoltre sono stati eseguiti esami post-irraggiamento su campioni irraggiati, in particolare tali esami hanno riguardato la ricostruzione del profilo di temperatura all'interno delle barrette e la determinazione dei coefficienti empirici di rilascio dei prodotti di fissione gassosi in funzione della temperatura.

Con il metodo dell'analisi per attivazione sono state compiute analisi di elementi in tracce in varietà di leguminose, di campioni di rocce, di materiali strutturali e incamicianti.

È stata quasi ultimata la progettazione preliminare ed esecutiva delle nuove celle calde, la cui costruzione è stata decisa nel 1968 dalla Commissione Direttiva del CNEN.

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

Elettronica. Le attività di elettronica svolte presso la Casaccia hanno riguardato:

- il trattamento dei materiali semiconduttori ed in particolare la realizzazione di materiale compensato mediante diffusione e migrazione di ioni di litio in germanio e silicio;
- la misura di parametri in un rivelatore che determinano le risoluzioni in energia in un rivelatore a semiconduttore;
- studio degli effetti del bombardamento con ioni di gas nobile;
- misura di conduttività, di luminescenza, di caratteristiche correnti-tensioni di elettretti in diverse condizioni ambientali;
- studio delle organizzazioni logiche basate sull'impiego di memorie dinamiche e circuiti integrati;
- studio sulla possibilità di scrittura, su memoria magnetica delle informazioni provenienti da lastre nucleari;
- sintesi e affidabilità di un elemento a soglia e di reti di elementi a soglia;
- studio di memorie magneto-ottiche capaci di assolvere la funzione di parametri adattivi;
- studio di un sistema di controllo di un generatore cardiaco collegato ad una rete circolatoria in presenza di rumore.

Su richiesta di altre unità operative è stato completato il comando automatico per uno spettrometro a triplo asse nonché la strumentazione necessaria per il controllo del reattore Tapiro.

Conversione diretta. Sono proseguiti con risultati soddisfacenti gli studi teorici sul regime di non equilibrio e gli studi di valutazione sull'accoppiamento convertitore-reattore.

La messa a punto di tecniche diagnostiche ha seguito corso regolare; è stato risolto il problema della determinazione di temperatura elettronica e densità elettronica in plasma non in equilibrio con tecniche ottiche, elettriche ed a microonde; il programma prevede per l'anno in corso un passaggio a studi sperimentali su fenomeni di instabilità del plasma, in connessione agli studi teorici effettuati. L'analisi della prima serie di esperimenti sul circuito chiuso, eseguiti alla fine del 1967, è stata completata entro giugno del corrente anno; tale analisi ha suggerito modifiche del programma sperimentale.

Sul problema della trasformazione dell'impianto a ciclo chiuso per il funzionamento a 5 MW si sono innestati due problemi ulteriori: modifiche suggerite dalla prima serie di esperimenti, modifiche richieste per uniformare l'impianto ai criteri costruttivi dell'A.N.C.C.

In particolare la soluzione di quest'ultimo problema ha provocato uno slittamento del periodo previsto per la rimessa in funzione dell'impianto. Per quanto riguarda la trasformazione a 5 MW, è stata completata, secondo quanto previsto, la modifica del riscaldatore, mentre verrà attuata, secondo le previsioni, nel 1969, dopo l'esecuzione della seconda serie di esperimenti, la modifica dei serbatoi a monte del riscaldatore, e della sezione a valle.

Tutte le suddette attività sono state svolte presso il Centro di Frascati.

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

RADIOBIOLOGIA ANIMALE. L'attività dello *Stabulario* della Casaccia è risultata nel corso del 1968 molto intensa. Vanno segnalati in modo particolare i brillanti risultati conseguiti nell'acclimatazione e nell'allevamento di primati. Lo sforzo effettuato nel campo degli animali da laboratorio negli scorsi anni sta ora dando i suoi frutti nel senso che in campo internazionale e ancor più in campo nazionale l'attività ha ricevuto lusinghieri riconoscimenti. Questo è, ad esempio, dimostrato dall'incarico per l'organizzazione del corso di tecnici stabularisti conferito al Laboratorio da parte del CNR.

A causa delle note difficoltà in sede Euratom il contratto per la *immunogenetica* è stato interamente finanziato per il 1968 su fondi CNEN. Le difficoltà amministrative non hanno

tuttavia rallentato il ritmo di produttività del gruppo che ha proseguito le ricerche sul ruolo del tipo nella riparazione del sistema immunitario di animali irradiati e trapiantati con cellule emopoietiche, sulla relazione esistente tra la eritropoiesi e l'anticorpopoiesi di cellule midollari trapiantate in animali irradiati, sulla determinazione genetica della risposta immunitaria, sulla produzione di antisieri monospecifici per caratterizzare la risposta immunitaria.

I temi di ricerca del gruppo di *citologia ed embriologia* sono stati orientati in genere verso problemi di grande attualità scientifica: determinazione del danno da radiazione X e persistenza di tale danno sui cromosomi animali studi di radiosensibilità cellulare durante il ciclo cellulare in rapporto agli eventi molecolari che hanno l'uovo durante le varie fasi di esso radiosensibilità differenziale delle cellule germinali maschili ruolo regolativo dell'RNA di trasferimento nello sviluppo embrionale e biosintesi delle macromolecole nello sviluppo embrionale precoce del topo rivelazione di eventuali mutazioni radioindotte delle emoglobine di topo.

L'attività delle ricerche sulla *riparazione* è risultata molto intensa e proficua. Sono state effettuate ricerche sulle cellule staminali del tessuto emopoietico; studi della cinetica di proliferazione di cellule staminali di midollo trapiantato in topi irradiati studi del contenuto in cellule staminali della milza fetale ed embrionale studi della cinetica della popolazione delle cellule eritroidi differenziate. Nel corso dell'anno sono stati portati a termine gli esperimenti di selezione in popolazioni irradiate di *Artemia salina* diploide partenogenetica e sono terminate anche le osservazioni relative alla comparsa di maschi nelle popolazioni di *Artemia* partenogenetica le quali sono normalmente composte di individui esclusivamente femminili che si riproducono senza fecondazione. I ricercatori che seguivano le ricerche sulla *Artemia* sono passati alle ricerche sul mammifero e questo si ripercuoterà in potenziamento delle attività del gruppo. Il programma di ricerche sugli effetti tardivi del topo è proseguito nel 1968 e si sono raccolti i primi dati significativi degli esperimenti iniziati nel 1967: tali esperimenti avevano lo scopo di osservare a lunga distanza i danni provocati da una dose letale e singola acuta di radiazioni in animali immediatamente iniettati con sospensioni di cellule di midollo osseo normale prelevate da donatori dello stesso ceppo.

Ottima e di buon livello la produzione, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, delle linee di ricerca in *biochimica e radioprotezione chimica*. Nel campo della biochimica sono state condotte ricerche sull'isolamento di RNA messaggeri, sull'effetto di ormoni steroidi a livello genico e ricerche di radiopatologia cellulare. Nel campo della radioprotezione chimica le ricerche hanno riguardato il meccanismo di azione della cisteamina (i risultati ottenuti dimostrano che si ha una radioprotezione anche nel caso che la cisteamina sia stata posta a contatto con le cellule e allontanata prima dell'irradiazione), le attività radioprotettrici dell'acido ossamico (che è risultato capace di dare un fattore riducente della dose di circa 2 in cellule di tumore ascite di Ehrlich, studi sugli S-RNA dei tumori, con lo scopo di stabilire la presenza di degenerazioni del codice genetico nelle neoplasie rispetto ai tessuti normali).

Nel campo della *fisiopatologia* sono proseguiti gli studi dell'attività comportamentale e radiosensibilità ed è stata completata la raccolta di una serie di dati sperimentali relativi allo studio dei rapporti tra la radiosensibilità individuale e le caratteristiche dell'attività comportamentale del sistema nervoso in esperimenti con dosi diverse di radiazioni.

L'attività in tema di *radiotossicità dei neutroni* iniziata nel secondo semestre del 1968 nella sua fase preparatoria, si svilupperà nei prossimi anni in un programma autonomo. È attualmente in corso di allestimento presso il reattore Tapiro una facility per l'irraggiamento di piccoli animali con neutroni veloci.

È stata interrotta l'attività relativa al contratto USAF per ricerche sulla *omeostasi* a seguito di difficoltà tecniche insorte per la impossibilità di eseguire presso il laboratorio misure richieste dalla controparte.

APPLICAZIONI IN AGRICOLTURA. Sono proseguite presso il Centro della Casaccia le attività di ricerca prevalentemente orientate ad affrontare problemi di interesse agronomico.

Nel campo della *radiogenetica* e del *miglioramento* genetico sono proseguiti gli studi sul frumento duro, allo scopo di ottenere, a seguito di successivi incroci tra mutanti radio-indotti, tra mutanti e varietà e tra diverse varietà, nuove linee di frumento duro più basse, a maturazione più precoce, più resistenti all'allettamento e alle malattie, di migliori qualità tecnologiche e dietetiche. Le nuove linee sono state provate in campo, in diverse regioni d'Italia ed in paesi del bacino del Mediterraneo e del Medio ed Estremo Oriente in collaborazione con vari Enti nazionali e con la FAO-AIEA. Le due nuove varietà registrate nel corso del 1967 e quella in via di registrazione hanno dato, nella grande generalità risultati soddisfacenti. Sono proseguiti anche gli studi sul miglioramento genetico del pisello di interesse per l'industria conserviera: è stato portato avanti il programma, in collaborazione con il CNR, di utilizzo indiretto di mutazioni indotte con agenti mutageni. Sono stati isolati alcuni mutanti per la taglia ed il calibro dei semi. Sempre sul pisello è proseguita l'attività nell'ambito della « Pisum Genetics Association ». Sono proseguite anche le ricerche sulle mutazioni - di cui qualcuna interessante per il miglioramento genetico - nel pomodoro. Sono proseguite anche le esperienze su due linee di mutanti di tabacco. Inoltre, in collaborazione con istituti sperimentali del MAF e con il CNR sono state condotte analisi su diverse varietà di ciliegio irradiate acutamente. Esperimenti di radiazione cronica in campo gamma sono state eseguite su varietà di pesche.

L'attività di ricerca nel campo della *radiosensibilità dei vegetali superiori* è proseguita secondo le linee già impostate negli anni precedenti; in questo ambito è continuato anche il programma di ricerca oggetto del subcontratto CNEN-Euratom-ITAL, cessato nel 1968. Gli esperimenti sono proseguiti su spighe di grano duro; su specie di Nicotiana e frumento tenero per individuare l'eventuale influenza di fattori genetici nel controllo della radiosensibilità; su fruttiferi per stabilire le dosi più opportune per trattamenti mutageni; su varie altre piante per verificare l'influenza delle radiazioni sulla differenziazione degli organi sessuali in piante monoiche. Per un controllo sperimentale delle ristrutturazioni istologiche, che intervengono negli strati cellulari delle gemme irradiate, sono state eseguite colture *in vitro* di apici vegetativi. Su Vicia Faba sono stati studiati i tassi di sintesi dell'RNA e delle proteine mediante l'uso di precursori marcati e di analisi fotometriche del contenuto nucleare in DNA; questa indagine fa parte di un programma più vasto inteso a stabilire le eventuali relazioni tra attività metaboliche dei nuclei e radiosensibilità. Altre esperienze di radiobiologia sono state eseguite su semi. Sul pomodoro sono state fatte ricerche sull'influenza di fattori ormonali sul pattern degli isoenzimi della perossidasi. Sono state completate le misure per individuare la classe di componenti dei semi responsabili della differenza in resa di termoluminescenza tra specie vegetali di diversa radiosensibilità.

Nel settore della *nutrizione vegetale* sono state completate le esperienze relative allo studio della cinetica di assorbimento di NO_3^- marcato con N^{15} da parte di varietà diverse di *Triticum durum* e di $\text{Na}^+(\text{Na}^{22})$ in varietà diverse. È stata condotta una serie di esperienze per accertare la possibilità di poter influenzare per via esterna l'assorbimento di NO_3^- - N^{15} in radici escisse ed in piantine di grano duro. Sono state completate, per il primo anno, le esperienze riguardanti l'efficienza dei fertilizzanti azotati e fosfatici nella coltura del grano, misurando tutti i parametri relativi all'assorbimento dell'azoto e del fosforo durante tutto il ciclo vegetativo delle piante, determinando le percentuali degli elementi nutritivi assorbiti dai fertilizzanti. Sono state iniziate ricerche per accertare le relazioni tra sintesi proteica e nutrizione delle piante. Sono state fatte ricerche, che proseguiranno, sul contenuto in microelementi in 30 linee pure di *Pisum sativum* per alcuni degli elementi in studio (Mn, Na, K) mediante analisi per attivazione neutronica.

Nell'ambito della *lotta contro i parassiti* di prodotti agricoli mediante l'impiego di insetti resi sterili con radiazioni, sono state ripetute, in collaborazione con il Ministero dell'Agricoltura e Foreste, con l'AIEA, le prove contro la mosca mediterranea nella frutta (*Ceratitis capitata*) sull'isola di Procida, mentre in laboratorio sono state condotte prove per il miglioramento massivo della mosca ed osservazioni sull'effetto degli accoppiamenti alternati fertili-sterili sulla fecondità e fertilità. Studi sono stati fatti per migliorare la tecnica di allevamento delle larve di *Dacus oleae*, e sulla radiosensibilità di questo insetto.

Per lo studio del problema della maturazione della frutta si è indagato sugli effetti delle radiazioni sul metabolismo pectico delle fragole, uva, pesche e pere. Come ricerca preliminare ad uno studio della possibilità di ritardare mediante l'irraggiamento l'idrolisi del saccarosio nella barbabietola si è studiato l'effetto dei raggi X su soluzioni acquose di invertasi pura. Nel corso del 1968 è stata portata a termine, nella quasi totalità, la realizzazione dell'impianto sperimentale di irraggiamento gamma.

È proseguito il *servizio di irraggiamento* per altri laboratori del CNEN ed istituti ed enti vari di ricerca.

Nel quadro della *radioconservazione della frutta* è proseguita la collaborazione al progetto internazionale OCSE-Seibersdorf collaborando con personale distaccato a Seibersdorf a ricerche sulla determinazione ed identificazione dei prodotti di radiolisi dello zucchero nei succhi di mela. È stata eseguita una serie di prove per saggiare l'eventuale capacità del succo di mele irradiato ad indurre aberrazioni cromosomiche, con risultati per ora negativi.

Sono stati elaborati i risultati ottenuti per il programma di ricerca sulla *fertilizzazione del riso*, oggetto di un contratto con la IAEA. Sono proseguite le collaborazioni con il CNR, con i vari altri istituti italiani, con l'Atomic Energy Commission Israeliana, con enti internazionali quali FAO ed IAEA.

CONTAMINAZIONE RADIOATTIVA DEL MARE. Le ricerche relative agli studi sulla valutazione dei rischi connessi con la introduzione in mare di rifiuti radioattivi, oggetto di un contratto di associazione con Euratom fin dal 1967, sono proseguite per il 1968 a completo carico del CNEN a causa delle note difficoltà di Euratom. Pur in tale difficile situazione le ricerche si sono svolte con un ritmo intenso e secondo le linee a suo tempo concordate con Euratom. Alla normale attività del laboratorio si è aggiunta, nel secondo semestre dell'anno, un'attività concernente una indagine di natura ecologica della zona di mare antistante il Centro della Trisaia, con l'intento di accertare le possibilità di scarichi radioattivi del Centro in tale zona di mare. Questa indagine sarà proseguita e approfondita nei prossimi anni.

INGEGNERIA SANITARIA Nel campo della *ingegneria sanitaria* presso il Centro della Casaccia sono state condotte ricerche tendenti a stabilire se e in che modo le radiazioni gamma possono essere utilizzate nella depurazione di acque di rifiuto cittadine e industriali. Per quanto riguarda la prima serie di prove eseguite sulle acque di scarico domestiche si è potuto accertare che dosi di 30.000 rad producono una diminuzione della carica microbica totale del 49 % e che con cento mila rad la diminuzione supera il 99,99 %. In base a tali risultati si intravede la possibilità di realizzare delle unità di irraggiamento gamma per acqua di scarico di ospedali, ecc.: tali unità potrebbero essere costruite utilizzando le stesse scorie radioattive. È evidente l'estremo interesse economico di questa possibilità che consentirebbe una utilizzazione dei rifiuti radioattivi, che allo stato attuale rappresentano solo una passività nel bilancio dell'energia nucleare. Anche le indagini eseguite su rifiuti industriali, ed in particolare sui cianuri e sui cromati che sono tra i più tossici componenti dell'industria galvanica hanno fornito risultati di interesse pratico notevole.

Nel 1968 è stata condotta una ricerca, iniziata in relazione e nell'ambito di altre attività e poi sviluppata come linea indipendente, ancorchè non contemplata nel programma di previsione, su un metodo di determinazione della richiesta biochimica di ossigeno, che rappresenta uno dei parametri più utili per caratterizzare gli scarichi ricchi di materiale organico putrescibile. La ricerca si è conclusa con l'invenzione di un apparecchio a funzionamento elettrolitico, di cui è stato effettuato il deposito a nome del CNEN: tale apparecchio si presta a venire utilizzato commercialmente, in quanto a basso costo e di uso molto semplice. È stato intensificato lo studio sul comportamento degli scambiatori naturali di tipo zeolitico, con particolare riferimento allo stronzio e al cesio al fine di individuare materiali suscettibili di impiego pratico in processi di decontaminazione di rifiuti radioattivi e di apportare un contributo al problema, di interesse per il « siting » degli impianti nucleari, di

prevedere la evoluzione nel tempo e nello spazio di una contaminazione del suolo conseguente ad un rilascio di sostanze radioattive.

Nel campo della *meteorologia applicata* sono proseguite le esperienze per la determinazione dei parametri di diffusione verticale a breve distanze maggiori e varie direzioni di sostanze traccianti rilasciate con dispensatoi a flusso costante. In collaborazione con la Fisica Sanitaria della Casaccia si è iniziato uno studio sulla possibilità di risalire ad una valutazione dei parametri di diffusione dalla misura, a varie altezze dal suolo, della concentrazione del radon emesso dal terreno.

Sono proseguite le esperienze con palloni frenati per la determinazione del gradiente termico verticale nel sito della Casaccia fino a 400 m di altezza.

È stato iniziato uno studio delle tecniche di depurazioni degli effluenti gassosi: il più immediato obiettivo di questa attività è costituito dalla realizzazione presso la Casaccia di una « filter station » per la determinazione dell'efficienza dei filtri assoluti destinati agli impianti di ventilazione di ambienti contaminati e per la messa a punto di tecniche per il controllo in situ dei filtri.

È proseguita la raccolta sistematica dei dati meteorologici interessanti il sito della Casaccia.

Nell'ambito del *programma ESTER* l'attività di ricerca svolta nel 1968 è stata interamente dedicata allo studio del condizionamento dei rifiuti di elevata attività prodotti dall'impianto EUREX con particolare riferimento alle soluzioni di prodotti di fissione di tipo PUREX. Per questo tipo di rifiuti è stato preso in esame il condizionamento basato sull'inglobamento dei prodotti di fissione in un solido vetroso, altamente insolubile e resistente agli agenti chimici e fisici. Nel corso del primo semestre 1968 sono state condotte una serie di prove preliminari sulla preconcentrazione ad acidità costante mediante evaporazione o ventilazione con aria della soluzione p.f. proveniente dal primo ciclo di estrazione dell'EUREX, sulla concentrazione della soluzione preconcentrata mediante trattamento misto: evaporazione-aggiunta di formaldeide, sulla denitratura della soluzione concentrata con fosforo rosso a 150° C seguita da essiccazione a 170 + 200 C°. I risultati di queste prove hanno portato alla stesura di un « flow-sheet » provvisorio del processo.

FISICA SANITARIA. Nell'ambito della *fisica sanitaria* è proseguita presso il C.S.N. della Casaccia l'attività di ricerca secondo le linee a suo tempo stabilite.

Lo studio della radiazione gamma di fondo è proseguito con la messa a punto di un metodo per la determinazione dei contributi delle singole serie naturali alla intensità totale di esposizione. I risultati ottenuti sono in buon accordo con quelli ottenuti con il « metodo dei picchi ».

È stata riscontrata la possibilità di riprodurre su scala di laboratorio i fenomeni di « skyshine » in aria per la radiazione gamma emessa da sorgenti in particolari geometrie.

È stato sviluppato un metodo semplice e sensibile per la determinazione della contaminazione alfa artificiale dell'aria.

È stato messo a punto un metodo per la rivelazione di basse concentrazioni di gas radioattivi beta emettitori e si stanno conducendo ricerche sulle proprietà di adsorbimento del carbone attivo per i gas radioattivi.

Presso il Centro di Bologna l'attività di ricerca nel campo degli *aerosol* si è accentrata sullo studio delle caratteristiche del precipitatore a gradiente di concentrazione di vapore e sullo studio del campionatore selettivo della frazione respirabile degli aerosol. La ricerca sul precipitatore è stata conclusa ed è stata rilevata l'importanza della nucleazione nell'abbattimento degli aerosol, che può essere un effetto rilevante di rimozione in presenza di forti concentrazioni. È stato costruito il prototipo del campionatore selettivo proposto e i risultati preliminari sull'efficienza di rimozione sono in accordo con le curve di deposizione relative alla regione polmonare. È continuata inoltre la ricerca sui metodi più idonei di generazione e caratterizzazione degli aerosol con particolare riguardo alle particelle submicrobiche.

DOSIMETRIA E STANDARDIZZAZIONE. Nel campo dello *sviluppo di metodi dosimetrici* presso la Casaccia è stata condotta a termine l'analisi spettrometrica di fasci di raggi X di media e bassa energia con il metodo a scintillazione per l'intervallo di tensioni tra 60 e 140 KV e con il metodo per assorbimento per l'intervallo tra 140 e 180 KV. È stata pure ultimata l'indagine sui possibili metodi da usare nella dosimetria di particella alfa emessa da una sorgente di Po^{210} . È stato iniziato lo studio delle tracce prodotte dai frammenti di fissione nei solidi dielettrici allo scopo di valutare la possibilità di usare tale tecnica per stime di dosi neutroniche nei campi misti neutroni-gamma. Lo studio sulla termoluminescenza è stato condotto (presso la Post Graduate Medical School di Londra) considerando le possibili applicazioni dosimetriche in campi misti gamma-neutronici termici o veloci per vari materiali. È stato impostato un programma di calcolo con il metodo di Monte Carlo per la valutazione del campo di radiazione in assorbitori di dimensioni finite. Inoltre è stato ultimato un metodo di calcolo per la valutazione della distribuzione di attività specifica su sorgenti piane da misure effettuate con rivelatori a geometria piana. Lo studio sulla additività dei poteri frenanti si è concretizzato nei risultati di particolare interesse: un'applicazione di tali risultati si è avuta nella determinazione accurata del potere frenante delle particelle alfa nei tessuti. L'attività di *standardizzazione* presso la Casaccia è stata rivolta essenzialmente a due tipi di problemi: la messa a punto di tecniche ed attrezzature per l'esecuzione di calibrazioni e per la partecipazione ai confronti internazionali (sistema per generare un flusso standard di neutroni termici, contatore di tipo De Panghery per misure di fluensa dei fasci di neutroni veloci, bagno di solfato di manganese per taratura di sorgenti neutroniche del tipo Po—Be, Ra—Be, Am—Ne, film conduttori per supporto delle sorgenti del contatore proporzionale a flusso per coincidenze gamma) e lo svolgimento dell'attività, più tipicamente di servizio per il controllo e la calibrazione degli strumenti protezionistici in uso presso i laboratori della Casaccia.

È proseguita la normale attività di consulenza per i laboratori dell'area delle radiazioni, con particolare riguardo per la messa a punto di tecniche di irradiazione di organismi viventi.

Presso il Centro di Frascati è proseguito lo studio delle applicazioni dosimetriche delle camere a ionizzazione a dielettrico liquido e tale studio è stato esteso alle camere a geometria cilindrica. Nel campo della dosimetria dei neutroni veloci è proseguito in particolare lo studio dei parametri che determinano la formazione delle tracce di frammenti di fissione in diversi materiali isolanti e la ricerca sulla risposta degli scintillatori organici ai protoni di rinculo ed ai gamma. È proseguito inoltre lo studio dei problemi relativi al calcolo di schermature per macchine acceleratrici di protoni ad alta energia.

RADIOATTIVITÀ AMBIENTALE. L'attività nel campo delle ricerche di *radioattività ambientale* è proseguita nel 1968 presso la Casaccia con il duplice scopo di ottemperare ai compiti affidati al CNEN dal DPR 185 in connessione con la protezione delle popolazioni e di eseguire una ricerca sperimentale in materia: per quest'ultima ragione i rilevanti effettuati anche quando i livelli di contaminazione siano trascurabili da un punto di vista protezionistico sono molto opportuni. Si è pertanto proseguito il controllo della concentrazione di Cs^{137} (in media di poche decine di pCi/l) e dello Sr^{90} (inferiori ad una decina di pCi/l) nell'80 per cento della produzione nazionale di latte destinato al consumo. Analogamente è proseguito il controllo della concentrazione del Cesio e dello Stronzio nelle acque geografiche per circa il 50 % della superficie d'Italia, nell'acqua di mare prelevata semestralmente in alcuni punti della penisola, del suolo, dei cereali, dei foraggi e dell'acqua di irrigazione, delle carni, in alcuni generi ortofrutticoli, in collaborazione con enti ed amministrazioni interessate. Il laboratorio ha partecipato ad un programma internazionale di «intercomparison» per misure di stronzio 90 in acqua di mare ottenendo il miglior risultato tra tutti i partecipanti.

Sono proseguite le ricerche sul *fall-out*: occorre ricordare che tali ricerche rappresentano l'unica possibilità su scala geografica per lo studio dei rilasci radioattivi dell'ambiente

e più genericamente sul destino dei radioisotopi nel mondo inorganico ed organico. In tale ambito sono proseguite le misure dei più importanti radionuclidi del fall-out raccolto presso il CSN-Casaccia; sono proseguite le ricerche iniziate nel 1967 sui problemi di ecologia applicata ed in particolare sulla individuazione di « indicatori biologici », vale a dire di organismi con elevati fattori di concentrazione per determinati elementi.

È proseguito il programma di routine (misure di personale del CNEN) e di ricerca (in collaborazione con l'Istituto della Nutrizione) con il *Whole Body Counter*.

MEDICINA E SANITÀ. Presso il CSN della Casaccia sono state svolte prove sperimentali su due metodi di determinazione del Po^{210} nelle urine; è stato messo a punto un nuovo metodo per isolare l' Am^{241} dall'urina separandolo dall'uranio, dal plutonio e dal torio mediante una tecnica di cromatografia a fasi invertite; è stata studiata la possibilità di utilizzare il fosfato di zirconio per isolare il Cs^{137} dall'urina. Sono state iniziate ricerche per la determinazione dello iodio naturale in materiali biologici mediante analisi per attivazione.

Sono proseguite le ricerche sul metabolismo dei radionuclidi in animali e nell'uomo e sull'uso di alcuni complessanti ed agenti specifici atti ad aumentare l'escrezione di alcuni radionuclidi (torio, cesio, uranio, stronzio, polonio, ecc.).

È stato messo a punto il programma, che si svilupperà nel 1969, sulle aberrazioni cromosomiche radioindotte allo scopo di rivelare eventuali irraggiamenti sul personale professionalmente esposto.

Sono proseguite le indagini statistiche rivolte a stabilire un ambito di « normalità biologica » per i parametri di maggior interesse in medicina del lavoro, specie per quanto riguarda l'emogramma nel sangue periferico.

Presso le Università di Milano e di Bologna è proseguita l'inchiesta internazionale WHO sull'azione leucemogena delle radiazioni ionizzanti.

5. - RICERCHE DI FISICA NUCLEARE

Fisica nucleare applicata. Le attività sperimentali di Fisica Nucleare presso il Centro di Studi Nucleari della Casaccia, possono essere sinteticamente così riassunte:

- diffusione e assorbimento risonante dei raggi gamma: l'uso di rivelatori al Ge(Li) di grande volume (30 cm^3) ed alta risoluzione ($\sim 10 \text{ keV}$ a 5 MeV) ha reso possibile un notevole raffinamento nello studio della diffusione risonante ed in particolare una estensione allo studio delle eventuali transizioni anelastiche dal livello risonante. Questo studio fornisce un nuovo metodo per la conoscenza degli schemi dei livelli nucleari.

Una serie di misure è stata completata sulle risonanze Fe—Cd, Cu—Bi e Cu—Sn;

- cattura radiativa e spettroscopia nucleare: si è portato a termine la messa a punto del canale tangenziale del reattore RC-1 per misura di cattura radiativa.

Le misure sono iniziate con lo studio della reazione $\text{In}^{115} (n, \gamma) \text{In}^{116}$ nella zona di energia $60 \div 6600 \text{ KeV}$. Sullo stesso canale è iniziato uno studio sistematico di stati isomerici con vita media compresa tra $0,1$ e $10 \mu \text{ sec}$.

Per quanto riguarda la spettroscopia nucleare, nei primi mesi del 1968 sono state portate a termine le misure sul decadimento dell' Eu^{152} ($T_{1/2} = 12,3 \gamma, r$);

- reazioni nucleari indotte da neutroni: ultimata la raccolta delle informazioni sperimentali relative alle correlazioni direzionali (n, n', γ) in Mg e Si naturali con neutroni da 3.3 MeV , l'acceleratore PN-400 è stato impiegato per gli altri programmi previsti. In particolare è in fase di messa a punto un metodo rapido per la determinazione di tracce di O^2 in materiali vari di interesse industriale.

Un'altra attività iniziata, riguarda la messa a punto di un metodo per la determinazione di tracce di Mg in cellule animali.

Infine sono state iniziate parte delle collaborazioni esterne con l'Istituto di Chimica Generale e Inorganica dell'Università di Roma e il « Centro Carabinieri investigazioni scientifiche », quest'ultima per la determinazione di elementi contenuti in vernici commerciali.

Le attività teoriche di fisica nucleare hanno riguardato:

– calcoli di strutture nucleari con interazioni singolari: è stato messo a punto un formalismo matematico basato sull'uso di una trasformazione non unitaria che permette di calcolare, in modo semplice, gli elementi di matrice di un potenziale contenente un nocciolo repulsivo di ampiezza infinita tra funzioni d'onda di due particelle correlate;

– studio dei nuclei sferici mediante un formalismo che conserva il numero delle particelle: il metodo precedentemente sviluppato è stato applicato allo studio degli isotopi di massa dispari di Pb, Tl e Hg.

Le ricerche teoriche di fisica dello stato solido si sono sviluppate sui seguenti temi:

– studio di leghe ordinate ferromagnetiche: l'interesse principale è stato rivolto alla determinazione delle curve di dispersione ed alle proprietà di simmetria degli stati corrispondenti di onda di spin per le leghe ordinate CoPt_3 e Fe_3Si del modello di Heisenberg;

– studio dell'hamiltoniana polare e pseudodipolare: è stata impiegata la tecnica delle funzioni di Green per studiare i limiti di validità dell'approssimazione di onde di spin;

– studio delle proprietà dinamiche di un ferromagnete di Heisenberg in prossimità del punto di Curie: in seguito alle previsioni di Halperin e Hobenurg, confermate da esperimenti, sulla dipendenza della temperatura dei parametri che descrivono la diffusione dei neutroni da un ferromagnete in prossimità dal punto critico, estendendo alle proprietà dinamiche del sistema l'idea delle « scaling laws », si è affrontato il problema da un punto di vista microscopico.

Le ricerche sperimentali di fisica dello stato solido hanno riguardato:

– studio dei momenti di forma nei sistemi magnetici: è stato completato lo studio della distribuzione microscopica della magnetizzazione nella lega ferromagnetica MnPt_3 mediante diffrazione di neutroni polarizzati.

Si è successivamente iniziato lo studio della densità di magnetizzazione delle leghe CoNi e Fe_3Si ;

– studio della distribuzione di elettroni in sistemi atomici: sono state completate le misure del fattore di scattering del Ni che hanno mostrato discrepanze piuttosto evidenti dai valori teorici. Sono state iniziate le misure del fattore di scattering nel cromo ed anche in questo caso si è osservato che il valore sperimentale per la prima riflessione si discosta apprezzabilmente da quello teorico calcolato per atomi allo stato libero;

– eccitazioni magnetiche nei solidi: si è compiuto lo studio, mediante diffrazione di neutroni polarizzati, della relazione di dispersione tra energia e quantità di moto delle onde di spin in due leghe ferromagnetiche monocristalline di ferro con silicio.

È inoltre iniziato lo studio della curva di dispersione delle onde di spin nella lega ferromagnetica MnPt_3 , che è stata studiata dal punto di vista della densità di magnetizzazione.

Si è inoltre proceduto alla messa in opera e alle misure preliminari di uno spettrometro per scattering a piccoli angoli con magnete rotante;

– sviluppo di tecniche avanzate di rivelazione: è stato progettato e realizzato un generatore di impulsi ad altissima stabilità e linearità da utilizzare per il controllo delle cattede di strumentazione nucleare installata nelle esperienze della sala reattore TRIGA.

Infine nel campo delle misure fisiche è stata continuata l'attività relativa allo sviluppo di una sorgente di neutroni caldi da inserire nel TRIGA.

Sono terminati tutti i controlli relativi al funzionamento del reattore TRIGA, alla potenza di 1 MW.

Attività CNEN presso il CCR di Ispra. Presso il CCR di Ispra si trovano due gruppi di ricerca del CNEN: il gruppo diffrazione e spettroscopia neutroni (GDSN) e il Gruppo misure sezioni d'urto. Il programma di fisica del GDSN ha interessato le seguenti aree:

- studio dei liquidi: sulla base dell'analisi dei dati di diffrazione convenzionale di neutroni lenti da zinco liquido a temperatura di 470°C , già sviluppata nel corso del 1967, si è potuto concludere che il potenziale effettivo ione-ione dipende fortemente dalla regione del fattore di struttura del liquido corrispondente alle piccole quantità di moto scambiate.

È stata iniziata una esperienza di diffrazione convenzionale da gallio liquido nella regione di piccoli valori della quantità di moto scambiata.

Nel campo dei liquidi non metallici, è stata iniziata una esperienza di diffrazione convenzionale da azoto liquido e gassoso a densità costante;

- problemi di anarmonicità: uno sforzo importante del gruppo è stato compiuto per lo studio sia dal punto di vista teorico, sia dal punto di vista sperimentale dei problemi di anarmonicità del potenziale interatomico nei solidi;

- fenomeni critici: sono state portate a termine le misure convenzionali di scattering critico del ferro, in corrispondenza a diversi valori della lunghezza d'onda della radiazione incidente. Sono stati progettati e messi a punto programmi numerici di correzione ed elaborazione dei dati per temperature superiori al punto critico;

- attrezzature sperimentali: oltre alla normale utilizzazione dello spettrometro a tre assi S-1 e dello spettrometro a cristallo a due assi S-4, impiegati presso il reattore Ispra-1, è continuata la installazione dello spettrometro a tre assi S-5. Tale spettrometro sarà dotato di una maggiore funzionalità di più ampie possibilità di controlli.

Sono state messe inoltre a punto le parti meccaniche e i servomeccanismi di controllo e di condizionamento termico di un goniometro di precisione e sono state eseguite esperienze preliminari alla realizzazione di un polarimetro per neutroni.

Nell'ambito del programma di strutturistica chimica del GDSN è tuttora in corso la determinazione a temperatura ambiente mediante diffrazione neutronica, delle strutture dei nitrati di ioni monovalenti pesanti, è continuata l'analisi dei risultati di diffrazione elastica dei neutroni da bromuro d'ammonio, sono stati completati gli studi tecnici preliminari per l'approntamento di un diffrattometro per raggi X; si è ravvisata, l'opportunità di iniziare studi sulla struttura dei fluoruri doppi dei metalli 3d e sulle loro distorsioni ortorombiche dal modello ideale perovskitico; è stata iniziata una nuova serie di misure su nuclei bersaglio con spin $7/2$ e $9/2$, cercando di estendere il metodo della molteplicità gamma ai nuclei con un numero dispari di protoni.

Le misure sono state eseguite utilizzando il sistema di rivelazione già installato nella stazione a 50 metri, sul percorso di volo n. 2.

L'attività del Gruppo Misure Sezioni d'urto è stata svolta presso l'acceleratore lineare di Geel, in base ad un accordo di collaborazione fra CNEN ed EURATOM per la determinazione di dati nucleari.

Nel campo della determinazione dello spin delle risonanze neutroniche un nuovo percorso di volo è stato installato sulla base n. 1 dell'acceleratore lineare, con inclinazione di 18° rispetto all'asse del moderatore. La stazione di rilevazione è stata costruita a 13 metri dalla sorgente di neutroni. È stato installato un rivelazione costituito da un cristallo di Ge (Li) con un volume attivo di 30 cm^3 .

Sono state effettuate misure della parte ad alta energia dello spettro di cattura relativo a risonanze in ^{105}Pd , riguardante l'attività su spettri di raggi gamma da cattura di neutroni.

Fisica dei Plasmi. Nell'ambito della « Esperienza Hot-Ice » è stata terminata nella prima metà del 1968 la costruzione e la messa a punto dell'apparecchiatura sperimentale di macchina ed è stata eseguita una serie di misure con un laser a neodimio che forniva una potenza di picco di 3.4 Gigawatt e con un campo magnetico fino a 450 KGauss. In queste serie di misure sono state impiegate diagnostiche elettriche e diagnostiche ottiche. Nella

seconda metà del 1968 si è continuato sia il lavoro di messa a punto di particolari diagnostiche ottiche sia il potenziamento del laser a neodimio.

« *L'esperienza scattering* » relativa alla misura della luce diffusa a piccoli angoli da un plasma è l'attività che maggiormente ha risentito degli effetti della crisi di Euratom. Infatti la decisione di Euratom presa già nel 1967 di non aumentare gli stanziamenti annuali del Laboratorio e quindi le forti difficoltà di carattere tecnologico che ne sono derivate hanno consigliato di fermare l'esperienza scattering nonostante i buoni risultati raggiunti negli anni passati.

Nell'ambito della « *Esperienza Cariddi* » è stato terminato e collaudato l'intero impianto di Cariddi. Si è concluso il collaudo della strumentazione per scattering a 90° e sono state eseguite misure di scattering cooperativo di interesse fisico sulla scarica di preionizzazione. Inoltre si è eseguito uno studio per migliorare l'efficienza quantica dei fotomoltiplicatori usati e infine si sono eseguite: misure sulla riproducibilità della scarica assiale usando fotomoltiplicatori e image orthicon; misure assolute di densità elettrica sull'asse del tubo mediante l'allargamento Stark della Hg.

Le attività previste nell'ambito della « *Esperienza Macchina Q* » sono proseguite regolarmente ed hanno riguardato: lo studio delle instabilità provocate da gradienti di densità in un plasma confinato da un campo magnetico e dei connessi fenomeni di diffusione anomala attraverso il campo magnetico e lo studio dei fenomeni di base di fisica del plasma.

« *L'esperienza Plasmi solidi* » ha avuto come tema principale una ricerca su film metallici, prodotti mediante evaporazione sottovuoto, in particolare in argento.

L'attività teorica in appoggio alle varie esperienze sopra indicate è stata centrata attorno allo studio dei fenomeni non lineari nei plasmi, degli equilibri di plasmi non omogenei e della loro stabilità connessi con la produzione di plasma mediante radiazioni laser.

L'attività del « *Gruppo Mirapi* » si è svolta lungo quattro linee: mirapi, cannone e plasma, mirapino e diagnostica neutronica. La macchina mirapi ha permesso utilizzando un banco di condensatori di 80 KJ-33 KV accoppiato ad una camera d'esperienza simile a quella di Filippov (Mosca) di ottenere i risultati seguenti: produzione degli impulsi neutronici i più forti del mondo ($7 \cdot 10^{10}$), messa in evidenza del ruolo effettivo delle impurezze, chiarimenti sul meccanismo di emissione dei neutroni (beam-target-model). Nel secondo semestre del 1968 si è lavorato su due miglioramenti fondamentali da apportare alla macchina: possibilità di utilizzare il banco di condensatori alla sua tensione nominale (40 KV, 120 KJ), forte diminuzione delle impurezze nel plasma.

L'esperienza cannone a plasma in corso di montaggio nel secondo semestre 1968, utilizza un banco di condensatori di 40 KV, 40 KJ, accoppiato ad una camera d'esperienza simile a quella di Mather (Los Alamos) ma molto flessibile. Viene impiegata per mettere a punto i metodi di diagnostica e per provare, su scala ridotta, nuove geometrie da montare sull'esperienza principale.

Il montaggio dell'esperienza mirapino è stato terminato nel primo semestre, e diverse misure con sonde magnetiche sono state effettuate ulteriormente.

Le attività previste nell'ambito della « *Esperienza Mafin* » sono state tutte concluse nel 1968: si trattava di completare preliminarmente il programma Megatron, cioè l'applicazione dei generatori esplosivistici a un theta-pinch denso con campo intrappolato inverso.

Nell'ambito della « *Esperienza foglia esplodenti* » è stato sviluppato e messo a punto un interruttore rapido (tipo foglio esplodente) di alta funzionalità e sicurezza.

Particolare rilevanza ha avuto l'attività teorica svolta in appoggio alle esperienze su indicate. I numerosi problemi risolti hanno richiesto un trattamento numerico abbastanza complesso.

Laboratori Nazionali di Frascati. Le attività dei Laboratori Nazionali di Frascati, relative al 1968, si possono brevemente così riassumere.

Per quanto riguarda *l'elettrosincrotrone da 1100 MeV* si è avuta, oltre alla notevole attività di sperimentazione nel campo della fisica delle particelle elementari, cui si fa cenno più oltre, la sostituzione dell'iniettore con un *microtrone* da 12 MeV (40–50 mA di picco), interamente realizzato nei Laboratori. Codesta sostituzione ha rappresentato un interessante miglioramento delle prestazioni della macchina in quanto ha aumentato l'intensità del fascio degli elettroni di un fattore 10 (6×10^{12} quanti equiv/min). Naturalmente questo ha comportato la revisione delle schermature e di tutti i pozzi di spegnimento nonché le relative prove dosimetriche.

L'aumento dell'energia di iniezione degli elettroni ha portato una notevole semplificazione dell'elettrosincrotrone; infatti per l'accelerazione ora è sufficiente operare con una sola cavità risonante (eliminando così la cavità modulata in frequenza) e contemporaneamente la macchina è diventata poco o nulla sensibile alle correnti di correzione. Questo semplifica notevolmente l'operazione dei cambi di energia dei fasci che, mentre prima richiedeva un tempo dell'ordine di circa 3 ore, ora è realizzata con immediatezza.

È stata sostituita la cavità risonante RF₂ con una cavità di costruzione più accurata che ha permesso di raggiungere un vuoto migliore con conseguente miglioramento della stabilità dell'impianto.

Si aggiunga che, per particolari esigenze sperimentali è possibile l'impiego della catena RF₁, invece della RF₂, il che, per energie minori di 650 MeV, consente uno spill-out migliore.

Sono stati nel contempo potenziati i dispositivi sperimentali che permettono esperienze con la luce di irraggiamento.

L'*attività sperimentale* presso l'elettrosincrotrone è stata essenzialmente dedicata allo studio delle particelle elementari e dei nuclei con i fasci disponibili alla macchina. Nel primo caso sia col fascio γ amorfo, sia col fascio γ polarizzato si è continuato e si continua a lavorare alla fotoproduzione di mesoni π ed η carichi e neutri ai fini di realizzare una sistematica di queste reazioni. Inoltre si sono iniziate esperienze riguardanti lo studio di particolari modi di decadimento di codeste particelle mentre si è concluso l'esperimento relativo alla bremsstrahlung a grande angolo su protone (esperimento di elettrodinamica).

Le ricerche sono state generalmente condotte con camere a scintilla e contatori e in particolare sono entrati in uso piccoli dispositivi on-line associati a calcolatori; inoltre con camere a bolle a liquido pesante e ad idrogeno.

Analogamente si è lavorato col fascio di elettroni estratto all'elettroproduzione di pioni vicino alla soglia. Le esperienze di fisica nucleare hanno riguardato essenzialmente la fotodisintegrazione dell' ^3He , esperienze di radiochimica, nonché esperienze condotte con il fascio estratto tendenti alla misura dell'energia di legame dei nucleoni nel nucleo e allo studio dell'elettrodisintegrazione del deuterio in coincidenza.

Nel campo della fisica applicata sono state condotte all'elettrosincrotrone esperienze relative allo studio delle proprietà ottiche dei metalli e dei solidi mediante la « luce del sincrotrone » (estremo ultravioletto).

Tutta l'attività svolta è conforme alle linee delineate in sede di programmazione.

Nel corso del 1968 si è attivamente lavorato allo studio delle proprietà dei fasci nell'*anello di accumulazione Adone* e, al tempo stesso, al completamento della macchina; il primo fascio di elettroni era stato accumulato nel dicembre 1967.

Caratteristica tipica dell'anello di accumulazione è l'instabilità di vari modi dei fasci, data la loro elevata densità; nel corso delle prove abbiamo riscontrato tipi di instabilità diversi da quelli previsti. In particolare si è riscontrata una instabilità di fase dovuta alla presenza di più pacchetti di cariche e delle instabilità trasverse con tempi di salita più brevi del previsto. Questi tipi di instabilità sono stati studiati e le relative teorie completamente elaborate nel corso dell'anno; contemporaneamente sono stati messi a punto i metodi di stabilizzazione dei fasci. Si sono così potuti ottenere fasci accumulati circolanti nell'anello singolarmente di intensità superiore ai dati di progetto e stabili alle diverse energie di funzionamento.

Per quanto riguarda il completamento della macchina, nella primavera 1968 è stato completato il ramo destro dell'ottica di iniezione ed il relativo deflettore impulsato; sono state completate le apparecchiature provvisorie di controllo in attesa di procedere alla realizzazione del controllo definitivo; nel maggio 1968 sono state installate le quattro sezioni diritte speciali in corrispondenza alle sezioni sperimentali.

Sono state inoltre eseguite alcune modifiche la più importante delle quali è stata lo smontaggio degli elettrodi pulitori montati nella camera da vuoto, eseguito nel novembre 1968; lo smontaggio è stato reso necessario dal fatto che tali elettrodi peggioravano le instabilità dei fasci. Dal giugno 1968 sono stati fatti dai gruppi sperimentali vari turni di misura con un fascio solo nell'anello per lo studio dei fondi sulle apparecchiature sperimentali; i risultati sono da considerarsi completamente soddisfacenti. Al termine del 1968 può considerarsi completamente chiarito il comportamento dei fasci singoli dell'anello; i programmi per il prossimo futuro prevedono l'inizio del funzionamento con due fasci, il riscaldamento della camera da vuoto per migliorare la pressione del gas residuo, lo studio e la realizzazione di nuovi elettrodi da installare nella camera da vuoto per ottenere l'incrocio ad angolo dei fasci.

In relazione alla *sperimentazione* con gli anelli di accumulazione, sono in fase preparatoria nella sala esperienze Adone varie esperienze con fasci incrociati e^+ e^- che vertono allo studio di reazioni con produzione di particelle e antiparticelle o allo studio dell'annichilazione elettromagnetica, o ancora alla produzione di nuove particelle, quali i bosoni, e alla ricerca di quarks leptonici e leptoni pesanti. Gli apparati di queste esperienze, realizzati nei Laboratori, sono ormai pronte e in attesa dell'inizio dei lavori.

Nella sala pioni del *progetto LEALE* (acceleratore lineare) si è addivenuti alla messa a punto del complesso dei magneti pioni e alla posa in opera dell'insieme dei cavi di connessione tra le varie aree sperimentali e la sala di conteggio e controllo.

Sono stati iniziati turni di prova per la verifica dell'allineamento dell'intero canale magnetico e la ricerca delle migliori condizioni di focalizzazione del fascio di elettroni sul convertitore γ . Successivamente l'attività del Laboratorio è stata rivolta alla individuazione e successiva eliminazione, tuttora in corso, di tutte le sorgenti di fondi nelle zone interessate alla rivelazione del fascio pioni. Apparecchiature sperimentali per esperienze di fisica nucleare (diffusione elastica ed anelastica di pioni su nuclei) che utilizzano camere a diffusione e contatori a scintillazione sono in prova.

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

Per quanto riguarda l'*elettronica* si segnala un orientamento verso grossi complessi di acquisizione dati da apparati sperimentali con computer on-line. Si sono create le competenze per la costruzione di grossi sistemi a circuiti integrati risolvendo i problemi tecnologici ad esso connessi. Il gruppo *tecnologie* ha collaborato per i settori di sua competenza alla installazione del nuovo iniettore ed alla realizzazione del canale di trasporto elettroni di Leale; ha inoltre proseguito nell'attività di ricerca sui rivelatori, camere a fili, intensificatori di immagine, ecc.

Il gruppo *criogenico* ha realizzato le targhette per le varie esperienze all'elettrosincrotrone, ha lavorato in appoggio al gruppo camere a bolle ed ha messo a punto la costruzione del criostato He_3 — He_4 . Contemporaneamente ha compiuto studi autonomi (ad es. di polarizzazioni dinamiche e tempi di rilassamento protonici, prove di polarizzazione, di misura di mobilità ioniche in CO_2 al punto critico, ecc.).

Il gruppo *magneti* nel campo della superconduttività ha realizzato i primi spezzoni sperimentali niobio-stagno (Nb_3Sn) con risultato soddisfacente, ha iniziato la costruzione del magnete superconduttore da 80.000 Gauss per il Centro della Casaccia, con lieve ritardo a causa delle prolungate prove di collaudo sui materiali, e ha portato in avanzato stadio di progettazione il magnete esperienze Adone. Contemporaneamente ha continuato la raccolta di dati sperimentali, nonché la messa a punto delle apparecchiature per lo studio dell'effetto De Haas—Van Halphen (per rilevare la superficie di Fermi nel bismuto) e ha ottenuto

risultati con carattere di novità in misure di tempo di rilassamento nel solfato idrato di neodimio mediante effetto Faraday.

Il gruppo *teorico* si è impegnato allo studio delle interazioni deboli e delle interazioni forti elettromagnetiche; inoltre ha avuto un notevole scambio di idee con fisici esterni attraverso discussioni e seminari.

Il gruppo *calcoli numerici* ha continuato la collaborazione con gruppi interni ed esterni per calcoli su problemi attinenti il Progetto Adone, la progettazione di esperienze ed il progetto di un protosincrotrone da 80 GeV per l'INFN.

RELAZIONE DEL COLLEGIO DEI REVISORI DEI CONTI
SUL RENDICONTO CONSUNTIVO DELL'ESERCIZIO FINANZIARIO 1968

Il bilancio di previsione del CNEN per l'esercizio 1968 prevedeva entrate e spese effettive per lire 40.110 milioni.

Per effetto dell'eccedenza di lire 4.254.739.410 dell'avanzo di amministrazione accertato in sede di consuntivo 1967 rispetto al presunto avanzo iscritto nel preventivo 1968 per lire 5.300 milioni e della assegnazione al CNEN della somma di lire 5 miliardi disposta con Legge 8 marzo 1968, n. 154, a saldo del contributo previsto per l'anno 1966 dalla Legge 13 maggio 1965, n. 494, nel corso dell'esercizio le previsioni delle entrate e delle spese sono state aumentate di lire 9.262.239.410 e sono quindi salite a lire 49.372.239.410.

Come emerge dal rendiconto, la gestione di competenza dell'esercizio 1968 si è chiusa con le seguenti risultanze:

Entrate accertate

– Effettive

avanzo di amministrazione al 31 dicembre 1967	L.	9.554.739.410	
entrate del 1968	»	40.491.989.942	
			L. 50.046.729.352
– Movimento di capitali	»	—	
– Contabilità speciali e partite di giro	»	9.755.075.595	
			L. 59.801.804.947

Uscite impegnate

– Effettive	L.	36.431.929.659	
– Movimento di capitali	»	—	
– Contabilità speciali e partite di giro	»	9.755.075.595	
			L. 46.187.005.254

La differenza fra le entrate accertate e le uscite impegnate dà pertanto un avanzo di competenza di lire 13.614.799.693 dovuto al fatto che:

– le entrate effettive accertate sono state superiori alle previsioni di	L.	674.489.942	
– le uscite effettive impegnate sono state inferiori alle previsioni di	»	12.940.309.751	

La gestione dei residui ha dato le seguenti risultanze:

a) *Residui attivi* – La consistenza iniziale di lire 5.640.028.821 ha subito un aumento per riaccertamenti di lire 21.077.668 ed è stata riscossa per lire 3.425.059.252. Sono quindi rimaste da riscuotere lire 2.236.047.237. Aggiungendo a quest'ultima cifra le somme di competenza del 1968 rimaste da riscuotere in complessive lire 1.857.404.861 si ottiene l'importo dei residui attivi al 31 dicembre 1968 in lire 4.093.452.098.

b) *Residui passivi* - La consistenza iniziale di lire 13.501.522.225 ha subito una riduzione per riaccertamenti di lire 627.876.125 ed è stata pagata per lire 8.457.643.480. Sono quindi rimaste da pagare lire 4.416.002.620. Aggiungendo a tale cifra le somme di competenza del 1968 rimaste da pagare in complessive lire 11.199.594.929 si ottiene l'importo dei residui passivi al 31 dicembre 1968 in lire 15.615.597.549.

Rispetto all'esercizio precedente si nota pertanto una diminuzione dei residui attivi di lire 1.546.576.723 ed un incremento di residui passivi di lire 2.114.075.324.

Aggiungendo all'avanzo di competenza in precedenza indicato, derivante dalla differenza fra le entrate effettive accertate e le uscite effettive impegnate, di . . .	L.	13.614.799.693
l'incremento derivante dal riaccertamento dei residui attivi di »		21.077.668
e l'economia realizzata nei residui passivi di »		627.876.125

si ottiene l'avanzo di amministrazione al 31 dicembre 1968 di L. 14.263.753.486

Per quanto riguarda le *entrate* accertate nel 1968, si osserva che esse sono costituite soprattutto dal contributo dello Stato, lire 37,5 miliardi, e dall'utilizzo dell'avanzo di amministrazione del precedente esercizio di lire 9.554.739.410.

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

- l'accertamento per interessi attivi, risultati di lire 876.769.456 contro una previsione, indubbiamente di carattere prudenziale, di solo lire 200 milioni;

- la maggiore entrata di lire 194.177.169. — della voce « Rimborsi e proventi diversi »; fra i quali figura anche il recupero per competenze del personale del CNEN distaccato, che peraltro non viene ancora effettuato nei confronti di una unità in servizio presso il Gabinetto del Ministro per il coordinamento della ricerca scientifica e tecnologica;

- il minore accertamento della voce « Altri servizi » a causa del ritardo nell'entrata in esercizio a caldo dell'impianto ITREC che — come è messo in evidenza dalla relazione della Amministrazione — ha determinato il rinvio al 1969 dell'entrata di lire 200 milioni dell'USAEC.

Relativamente alle *Spese*, si osserva che la sensibile differenza di circa 13 miliardi di lire fra gli stanziamenti e gli impegni del 1968, è dovuta per circa lire 8 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.

La consistenza e la ripartizione delle Spese effettive impegnate nel 1968 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 1967:

	1967		1968		
- Spese di personale (compresi gli oneri accessori, i consulenti, le mense e le spese di trasporto)	L.	12.873.169.611	36,41 %	L. 15.333.610.442	42,08 %
- Spese generali di funzionamento »		1.862.570.043	5,26 %	» 2.288.230.515	6,28 %
- Spese per la ricerca: materiali inventariabili »		2.607.498.148	7,38 %	» 2.586.385.326	7,10 %
- Spese per la ricerca: materiali di consumo »		3.855.615.505	10,90 %	» 4.558.963.670	12,51 %
- Spese per costruzioni e grandi impianti di ricerca »		6.531.166.749	18,48 %	» 3.961.103.446	10,87 %

- Contributi vari a Enti nazionali e internazionali	L.	3.506.583.218	9,92 %	L.	3.657.246.278	10,04 %
- Contributi contratti di associazione	»	2.291.892.816	6,48 %	»	1.416.200.000	3,89 %
- Contratti di studio e di ricerca	»	1.365.260.000	3,86 %	»	2.020.527.766	5,56 %
- Informazione e divulgazione Congressi e mostre	»	142.040.025	0,40 %	»	139.714.064	0,38 %
- Borse di studio, corsi di specializzazione, scambi culturali	»	263.013.859	0,73 %	»	257.162.976	0,71 %
- Organi direttivi e di controllo	»	48.027.781	0,14 %	»	52.070.096	0,14 %
- Commissioni tecniche e consultive - Studi organizzazione . .	»	10.407.968	0,03 %	»	160.715.080	0,44 %
		<u>L. 35.357.245.723</u>	<u>100 %</u>		<u>L. 36.431.929.659</u>	<u>100 %</u>

Rispetto all'esercizio 1967 si nota che la spesa per il personale è aumentata lire 2.460.440.831 e che l'incidenza della spesa stessa su totale delle uscite è stata del 42,08% contro il 36,41% del 1967, esercizio peraltro in cui per effetto della dilatazione della spesa globale, si era verificata una notevole riduzione di tale incidenza, che nel 1965 era stata del 44% e nel 1966 del 42,65%.

È da porre in rilievo che al rendiconto in esame è stata allegata, giuste le raccomandazioni del Collegio dei revisori, un prospetto « Analisi delle spese di personale e di funzionamento relative agli allegati A e B » che, in corrispondenza agli allegati A (Spesa di personale) e B (Spese di funzionamento e di ricerca) al bilancio di previsione, riporta per ogni voce gli stanziamenti iniziali e definitivi, gli impegni e i pagamenti: da tale prospetto si desume che per tutte le voci dei citati Allegati A e B gli impegni sono stati contenuti nei limiti degli stanziamenti definitivi.

Quanto alle « Contabilità speciali e partite di giro » che si bilanciano in Entrata e in Uscita per lire 9.755.075.595. si nota che, come emerge dal relativo allegato al Rendiconto, esse sono costituite soprattutto da ritenute erariali e previdenziali sugli stipendi, le 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 1968 che - esclusi i beni dei terzi - presenta le seguenti risultanze:

- Attività (compresi i residui attivi)	L.	99.170.918.606
- Passività (residui passivi)	»	15.615.597.549
		<u>L. 83.555.321.057</u>
- Avanzo di amministrazione	»	14.263.753.486
- Patrimonio netto	L.	<u>69.291.567.571</u>

In accoglimento della osservazione fatta nel decorso esercizio dal Collegio dei Revisori, lo Stato patrimoniale è stato integrato con l'indicazione del valore dei metalli preziosi (lire 51.522.277). Non è stato invece inserito nello Stato patrimoniale il valore dei materiali fissili, in quanto - come chiarisce la relazione dell'Amministrazione - si tratta di materiali destinati a programmi di irraggiamento, che determina un notevole deprezzamento del valore: dal valore del materiale residuo si dovrebbero poi sottrarre i costi dei processi necessari, ove possibile, a riportare il materiale in forma utilizzabile.

Si rileva infine che dalla « Situazione amministrativa » emerge che al 31 dicembre 1968 il CNEN aveva le seguenti disponibilità liquide:

- Tesoreria centrale dello Stato (conto libero)	L.	202.363.612
- Tesoreria centrale dello Stato (conto vincolato)	»	25.000.000.000
- Banca Nazionale del Lavoro	»	25.718.551
- Conto corrente postale	»	125.943.719
- Corrispondenti esteri di New York, Londra e Zurigo	»	431.873.055
		<hr/>
	L.	25.785.898.937
		<hr/> <hr/>

Aggiungendo a tale somma i residui attivi (lire 4.093.452.098) e detraendo i residui passivi (lire 15.615.597.549), torna l'avanzo di amministrazione di cui sopra di lire 14.263.753.486.

Il Collegio dei revisori dei conti, ai fini dell'approvazione del Rendiconto consuntivo del CNEN per l'esercizio 1968, dà atto che le risultanze del Rendiconto stesso corrispondono ai saldi delle scritture contabili dell'Ente.

IL COLLEGIO DEI REVISORI

RENDICONTO CONSUNTIVO

dell'esercizio finanziario 1968

RISULTANZE COMPLESSIVE

DENOMINAZIONE	PREVISIONI		
	Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo
COMPETENZA			
<i>Entrate</i>			
Avanzo esercizio 1967	5.300.000.000	+	4.254.739.410
Entrate effettive	34.810.000.000	+	5.007.500.000
	40.110.000.000	+	9.262.239.410
Movimento di capitali	<i>p. m.</i>	»	<i>p. m.</i>
Contabilità speciali e partite di giro (1).	<i>p. m.</i>	+	9.755.075.595
Totale	40.110.000.000	+	19.017.315.005
<i>Spese</i>			
Spese effettive	40.110.000.000	+	9.262.239.410
Movimento di capitali	<i>p. m.</i>	»	<i>p. m.</i>
Contabilità speciali e partite di giro (1).	<i>p. m.</i>	+	9.755.075.595
Totale	40.110.000.000	+	19.017.315.005

	Consistenza iniziale	Variazioni per riaccertamenti	Consistenza rettificata
RESIDUI			
Residui attivi esercizi 1965-1966-67	5.640.028.821	+	21.077.668
Residui attivi esercizi precedenti	»	»	»
	5.640.028.821	+	21.077.668
Residui passivi esercizi 1965-1966-67 . . .	12.972.883.790	-	497.876.887
Residui passivi esercizi precedenti	528.638.435	-	129.999.238
Totale	13.501.522.225	-	627.876.125

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

DELL'ESERCIZIO 1968

ACCERTAMENTI				Differenze
Utilizzo avanzo di amministrazione	Riscossioni o pagamenti	Rimasti da riscuotere o da pagare	Totale	
9.554.739.410	»	»	9.554.739.410	»
»	39.215.122.282	1.276.867.660	40.491.989.942	674.489.942
»	»	»	»	»
»	9.174.538.394	580.537.201	9.755.075.595	»
9.554.739.410	48.389.660.676	1.857.404.861	59.801.804.947	674.489.942
»	27.253.579.780	9.178.349.879	36.431.929.659	12.940.309.751
»	»	»	»	»
»	7.733.830.545	2.021.245.050	9.755.075.595	»
»	34.987.410.325	11.199.594.929	46.187.005.254	12.940.309.751

Riscossioni o pagamenti	Rimasti da riscuotere o da pagare	
3.425.059.252	2.236.047.237	
»	»	
3.425.059.252	2.236.047.237	21.077.668
8.281.266.556	4.193.740.347	
176.376.924	222.262.273	
8.457.643.480	4.416.002.620	627.876.125
Avanzo d'amministrazione al 31 dicembre 1967 (relativo a programmi in corso da completare)		14.263.753.486

ENTRATE

Capitolo	Articolo	DENOMINAZIONE	Previsione iniziale	Variazioni	Previsione definitiva
1	2	3	4	5	6 (4+5)
		TITOLO I. — ENTRATE EFFETTIVE			
		Categoria I - ENTRATE EFFETTIVE ORDINARIE			
I	1111	Avanzo di Amministrazione al 31 dicembre 1966	5.300.000.000	+ 4.254.739.410	9.554.739.410
			5.300.000.000	+ 4.254.739.410	9.554.739.410
II		<i>Contributi dello Stato</i>			
	2111	Ministero dell'Industria e Commercio . . .	32.500.000.000	+ 5.000.000.000	37.500.000.000
			32.500.000.000	+ 5.000.000.000	37.500.000.000
III		<i>Entrate per convenzioni, contratti di ricerca e servizi resi dal CNEN</i>			
	3111	Entrate per contratti di ricerca	390.000.000	+ 7.500.000	397.500.000
	3121	Entrate per rimborsi da contratti di associazione	290.000.000	»	290.000.000
	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	<i>p. m.</i>	»	<i>p. m.</i>
	3161	Altri Servizi	330.000.000	»	330.000.000
			1.380.000.000	+ 7.500.000	1.387.500.000
IV		<i>Proventi diversi</i>			
	4111	Interessi attivi su c/c e titoli di proprietà .	200.000.000	»	200.000.000
	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	20.000.000	»	20.000.000
	4151	Rimborsi e proventi diversi	35.000.000	»	35.000.000
			270.000.000	»	270.000.000
		Totale della Categoria I - Entrate effettive ordinarie . . .	39.450.000.000	+ 9.262.239.410	48.712.239.410
		<i>A riportare . . .</i>	<i>39.450.000.000</i>	<i>+ 9.262.239.410</i>	<i>48.712.239.410</i>

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
9.554.739.410	»	»	9.554.739.410	»	»
9.554.739.410	»	»	9.554.739.410	»	»
»	37.500.000.000	»	37.500.000.000	»	»
»	37.500.000.000	»	37.500.000.000	»	»
»	279.679.041	63.240.259	342.919.300	— 54.580.700	»
»	110.000.000	223.700.000	333.700.000	+ 43.700.000	»
»	10.938.600	11.067.500	22.006.100	+ 2.006.100	»
»	250.939.311	58.263.123	309.202.434	— 40.797.566	»
»	»	»	»	»	»
»	90.203.127	20.490.100	110.693.227	— 219.306.773	»
»	741.760.079	376.760.982	1.118.521.061	— 268.978.939	»
»	302.353.311	574.416.145	876.769.456	+ 676.769.456	»
»	6.054.325	5.490.308	11.544.633	+ 5.544.633	»
»	5.756.739	2.750.000	8.506.739	— 493.261	»
»	39.272.990	249.800	39.522.790	+ 19.522.790	»
»	165.054.326	64.122.843	229.177.169	+ 194.177.169	»
»	518.491.691	647.029.096	1.165.520.787	+ 895.520.787	»
9.554.739.410	38.760.251.770	1.023.790.078	49.338.781.258	+ 626.541.848	»
9.554.739.410	38.760.251.770	1.023.790.078	49.338.791.258	+ 626.541.848	»

Capitolo	Articolo	DENOMINAZIONE	Previsione iniziale	Variazioni	Previsione definitiva
1	2	3	4	5	6 (4+5)
		<i>Riporto . . .</i>	39.450.000.000	+ 9.262.239.410	48.712.839.410
		Categoria II			
		ENTRATE FIGURATIVE A COMPENSAZIONE DI DOPPIE ISCRIZIONI NELLA SPESA			
V		<i>Addebiti ai programmi per utilizzazione di servizi:</i>			
	5111	Servizio di Dosimetria - Protezione Sanitaria	20.000.000	»	20.000.000
	5121	Servizi di calcolo	640.000.000	»	640.000.000
	5131	Servizio di Elettronica	»	»	»
	5141	Altri Servizi	<i>p. m.</i>	»	<i>p. m.</i>
			660.000.000	»	660.000.000
		Totale della Categoria II - Entrate figurative a compensazione di doppie iscrizioni nella spesa . . .	660.000.000	»	660.000.000
		Totale del Titolo I - Entrate effettive . . .	40.110.000.000	+ 9.262.239.410	49.372.239.410
		TITOLO II			
		MOVIMENTO DI CAPITOLI			
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>
		TITOLO III			
		CONTABILITÀ SPECIALI E PARTITE DI GIRO			
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>
		TOTALE GENERALE DELLE ENTRATE . . .	40.110.000.000	9.262.239.410	49.372.239.410

COMPETENZA

Utilizzo avanzo di amministrazione	ENTRATE ACCERTATE			Differenze in + o in — ad avanzo di amministrazione	Movimenti del Titolo III a compensazione con la spesa
	Riscosse	Rimaste da riscuotere	Totale		
7	8	9	10 (7+8+9)	11 (6—10)	12) = 10
9.554.739.410	38.760.251.770	1.023.790.078	49.338.781.258	+ 626.541.848	»
»	8.553.850	124.250	8.678.100	— 11.321.900	»
»	446.316.662	56.287.132	502.603.794	— 137.396.206	»
»	»	»	»	»	»
»	»	196.666.200	196.666.200	+ 196.666.200	»
»	454.870.512	253.077.582	707.948.094	+ 47.948.094	»
»	454.870.512	253.077.582	707.948.094	+ 47.948.094	»
9.554.739.410	39.215.122.282	1.276.867.660	50.046.729.352	+ 674.489.942	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
»	2.295.127.417	375.286.726	2.670.414.143	»	2.670.414.143
»	6.879.410.977	205.250.475	7.084.661.452	»	7.084.661.452
»	9.174.538.394	580.537.201	9.755.075.595	»	9.755.075.595
9.554.739.410	48.389.660.676	1.857.404.861	59.801.804.947	+ 674.489.942	9.755.075.595

TOTALE DEI CAPITOLI

Articolo	DENOMINAZIONE	3	4	5 (3±4)	6	IMPEGNI		Differenze per minori impegni
						Pagati	Rimasti da pagare	
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	1.973.064.032	79.031.923	2.052.095.955	1.867.545.614	168.351.620	2.035.897.234	16.198.721
1121	Spese di personale	*	61.268.077	61.268.077	*	*	*	61.268.077
1200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
1211	Biblioteca	135.688.458	*	135.688.458	97.665.748	36.124.058	133.789.806	1.898.652
1221	Servizi di calcolo	401.589.646	+	426.589.646	378.467.725	31.349.612	409.817.337	16.772.309
1230	Servizio irrigramenti e post-irrigramenti:							
1231	— Reattore tecnologico e metallurgico (R.T.M.)	272.907.046	*	272.907.046	156.893.329	64.511.418	231.404.747	51.502.299
1232	— Celle calde	188.895.223	*	215.395.223	85.397.473	129.210.526	214.607.999	787.224
1233	— TAPIRO	1.089.371.143	+	1.089.371.143	959.192.890	111.190.913	1.070.383.803	18.987.340
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	320.475.084	*	320.475.084	290.517.835	15.115.176	305.633.011	14.842.073
1421	Ingegneria dei reattori e tecnologia	241.413.659	+	273.913.659	158.826.460	105.134.980	263.961.440	9.952.219
1431	Ricerche di chimica, ceramica e metallurgia	727.216.502	+	728.716.502	464.464.270	93.649.640	558.113.910	170.602.592
1441	Elettronica	348.024.003	+	360.324.003	338.774.266	12.194.897	350.969.163	9.354.840
1471	Servomeccanismi	91.503.630	*	91.503.630	88.947.088	1.544.583	90.491.671	1.011.959
1500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
1531	Fisica nucleare applicata	405.477.667	*	405.477.667	377.409.274	27.654.640	405.063.914	413.753
	<i>A riportare</i>	6.195.626.093	+	6.433.726.093	5.264.101.972	796.032.063	6.060.134.035	373.592.058

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	1.473.064.032	+ 25.231.923	1.498.295.955	1.473.903.530	24.356.739	1.498.260.269	35.686
1121	Spese di personale	»	+ 61.268.077	61.268.077	»	»	»	61.268.077
1200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
1211	Biblioteca	75.688.458	»	75.688.458	75.688.458	»	75.688.458	»
1221	Servizi di calcolo	141.589.646	»	141.589.646	141.532.346	57.300	141.589.646	»
1230	Servizio irrigramenti e post-irragramenti:							
1231	— Reattore tecnologico e metallurgico (R.T.M.)	»	»	»	»	»	»	»
1232	— Celle calde	89.407.046	»	89.407.046	89.335.896	71.150	89.407.046	»
1233	— TAPIRO	52.395.223	»	52.395.223	52.333.458	61.765	52.395.223	»
1251	— Altri servizi comuni	789.371.143	»	789.371.143	788.962.350	408.793	789.371.143	»
	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	208.075.084	»	208.075.084	207.748.919	326.165	208.075.084	»
1421	Ingegneria dei reattori e tecnologia	100.213.659	»	100.213.659	99.231.586	982.073	100.213.659	»
1431	Ricerche di chimica, ceramica e metallurgia	253.216.502	»	253.216.502	252.905.728	310.774	253.216.502	»
1441	Elettronica	265.524.003	»	265.524.003	265.308.576	215.427	265.524.003	»
1471	Servomeccanismi	78.403.630	»	78.403.630	78.388.970	14.660	78.403.630	»
1500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
1531	Fisica nucleare applicata	264.977.667	»	264.977.667	263.298.317	1.679.350	264.977.667	»
	<i>A riportare</i>	3.791.926.093	+ 86.500.000	3.878.426.093	3.788.638.134	28.484.196	3.817.122.330	61.303.763

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	500.000.000	+ 53.800.000	553.800.000	393.642.084	143.994.881	537.636.965	16.163.035
1121	Spese di personale	»	»	»	»	»	»	»
1200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
1211	Biblioteca	60.000.000	*	60.000.000	21.977.290	36.124.058	58.101.348	1.898.652
1221	Servizi di calcolo	260.000.000	+ 25.000.000	285.000.000	236.935.379	31.292.312	268.227.691	16.772.309
1230	Servizio irrigramenti e post-irragramenti:	»	»	»	»	»	»	»
1231	— Reattore tecnologico e metallurgico (R.T.M.)	183.500.000	»	183.500.000	67.557.433	64.440.268	131.997.701	51.502.299
1232	— Celle calde	34.000.000	+ 18.800.000	52.800.000	14.583.975	37.440.381	52.024.356	775.644
1233	— TAPIRO	300.000.000	»	300.000.000	170.230.540	110.782.120	281.012.660	18.987.340
1251	— Altri servizi comuni	»	»	»	»	»	»	»
1300	ATTIVITÀ DI RICERCA							
1390	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
1400	Grandi Programmi: vedi articolo 6000							
1410	<i>Ricerca applicata</i>							
1411	Fisica dei reattori	112.400.000	»	112.400.000	82.768.916	14.789.011	97.557.927	14.842.073
1421	Ingegneria dei reattori e tecnologia	61.200.000	32.500.000	93.700.000	52.708.748	38.805.291	91.514.039	2.185.961
1431	Ricerche di chimica, ceramica e metallurgia	474.000.000	1.500.000	475.500.000	211.558.542	93.338.866	304.897.408	170.602.592
1441	Elettronica	82.500.000	+ 12.300.000	94.800.000	73.465.690	11.979.470	85.445.160	9.354.840
1471	Servomeccanismi	13.100.000	»	13.100.000	10.558.118	1.529.923	12.088.041	1.011.959
1500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
1531	Fisica nucleare applicata	140.500.000	*	140.500.000	114.110.957	25.975.290	140.086.247	413.753
	<i>A riportare</i>	2.221.200.000	+ 143.900.000	2.365.100.000	1.450.097.672	610.491.871	2.060.589.543	304.510.457

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)
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 irrigramenti e post-irraggiamenti:							
1231	— Reattore tecnologico e metallurgico (R T M)	»	»	»	»	»	»	»
1232	— Celle calde	»	»	»	»	»	»	»
1233	— TAPIRO	102.500.000	7.700.000	110.200.000	18.480.040	91.708.380	110.188.420	11.580
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	80.000.000	»	80.000.000	6.886.126	65.347.616	72.233.742	7.766.258
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>	182.500.000	7.700.000	190.200.000	25.366.166	157.055.996	182.422.162	7.777.838

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)
1000	CENTRO DELLA CASACCIA							
	<i>Direzione e servizi</i>							
1100								
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)	»	»	»	»	»	»	»
1232	— Celle calde	»	»	»	»	»	»	»
1233	— TAPIRO	»	»	»	»	»	»	»
1251	— Altri servizi comuni	»	»	»	»	»	»	»
1300	ATTIVITÀ DI RICERCA							
	<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	»	»	»	»	»	»	»
1441	Elettronica	»	»	»	»	»	»	»
1471	Servomeccanismi	»	»	»	»	»	»	»
1500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
1531	Fisica nucleare applicata	»	»	»	»	»	»	»
	<i>A riportare</i>	»	»	»	»	»	»	»

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	6.195.626.093	+ 238.100.000	6.433.726.093	5.264.101.972	796.032.063	6.060.134.035	373.592.058
1610	<i>Ricerche radiobiologiche</i>							
1611	Radiobiologia animale	447.342.632	+ 67.500.000	514.842.632	302.486.503	182.951.579	485.438.082	29.404.550
1612	Applicazioni in agricoltura	354.242.237	+ 142.000.000	496.242.237	326.391.933	148.426.216	474.818.149	21.424.088
1620	<i>Ricerche di radioattività e di protezione sanitaria</i>							
1621	Radioattività ambientale	188.705.264	*	188.705.264	152.422.218	34.816.212	187.238.430	1.466.834
1622	Dosimetria e standardizzazione	138.945.023	*	138.945.023	112.727.955	25.234.436	137.962.391	982.632
1623	Ingegneria sanitaria e meteorologia	145.302.087	*	145.302.087	101.151.636	41.332.958	142.484.594	2.817.493
1624	Protezione sanitaria	98.759.418	+ 13.500.000	112.259.418	64.832.096	44.440.590	109.272.686	2.986.732
1630	<i>Ricerche geominerarie</i>							
1631	Laboratorio geominerario	257.854.926	+ 41.400.000	299.254.926	202.352.050	52.325.804	254.677.854	44.577.072
1700	<i>Costruzioni</i>							
1711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	660.322.320	+ 174.500.000	834.822.320	190.525.293	636.800.685	827.325.978	7.496.342
	Totale Centro della Casaccia	8.487.100.000	+ 677.000.000	9.164.100.000	6.716.991.656	1.962.360.543	8.679.352.199	484.747.801
	<i>A riportare . . .</i>	8.487.100.000	+ 677.000.000	9.164.100.000	6.716.991.656	1.962.360.543	8.679.352.199	484.747.801

CAPITOLO I - SPESE DI PERSONALE

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)
	<i>Riporto . . .</i>	3.791.926.093	+ 86.500.000	3.878.426.093	3.788.638.134	28.484.196	3.817.122.330	61.303.763
1600	RICERCA NEL SETTORE DELLE RADIAZIONI							
1610	<i>Ricerche radiobiologiche</i>							
1611	Radiobiologia animale	230.942.632	*	230.942.632	229.889.691	1.052.941	230.942.632	*
1612	Applicazioni in agricoltura	262.442.237	*	262.442.237	259.469.037	2.973.200	262.442.237	*
1620	<i>Ricerche di radioattività e di protezione sanitaria</i>							
1621	Radioattività ambientale	78.905.264	*	78.905.264	78.481.754	423.510	78.905.264	*
1622	Dosimetria e standardizzazione	62.445.023	*	62.445.023	62.232.523	212.500	62.445.023	*
1623	Ingegneria sanitaria e meteorologia	47.602.087	*	47.602.087	47.089.087	513.000	47.602.087	*
1624	Protezione sanitaria	40.759.418	*	40.759.418	40.638.704	120.714	40.759.418	*
1630	<i>Ricerche geominerarie</i>							
1631	Laboratorio geominerario	176.354.926	*	176.354.926	176.281.020	73.906	176.354.926	*
1700	<i>Costruzioni</i>							
1711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	110.322.320	*	110.322.320	110.311.555	10.765	110.322.320	*
	Totale Centro della Casaccia	4.801.700.000	+ 86.500.000	4.888.200.000	4.793.031.505	33.864.732	4.826.896.237	61.303.763
	<i>A riportare . . .</i>	4.801.700.000	+ 86.500.000	4.888.200.000	4.793.031.505	33.864.732	4.826.896.237	61.303.763

CAPITOLO II - SPESE DI FUNZIONAMENTO E DI RICERCA

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamen- to iniziale	Variazioni	Stanziamen- to definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni	
					Pagati	Rimasti da pagare	Totale		
									3
1	2								
	<i>Riporto</i>	2.221.200.000	+ 143.900.000	2.365.100.000	1.450.097.672	610.491.871	2.060.589.543	304.510.457	
1600	RICERCA NEL SETTORE DELLE RADIAZIONI								
1610	<i>Ricerche radiobiologiche</i>								
1611	Radiobiologia animale	178.200.000	+ 21.500.000	199.700.000	72.498.559	97.798.638	170.297.197	29.402.803	
1612	Applicazioni in agricoltura	81.800.000	+ 6.000.000	87.800.000	52.890.008	34.366.636	87.256.644	543.356	
1620	<i>Ricerche di radioattività e di protezione sanitaria</i>								
1621	Radioattività ambientale	99.300.000	— 5.000.000	94.300.000	71.724.464	21.158.702	92.883.166	1.416.834	
1622	Dosimetria e standardizzazione	76.500.000	»	76.500.000	50.495.432	25.021.936	75.517.368	982.632	
1623	Ingegneria sanitaria e meteorologia	97.700.000	»	97.700.000	54.062.549	40.819.958	94.882.507	2.817.493	
1624	Protezione sanitaria	50.000.000	— 8.000.000	42.000.000	24.193.392	15.819.876	40.013.268	1.986.732	
1630	<i>Ricerche geominerarie</i>								
1631	Laboratorio geominerario	81.500.000	+ 41.400.000	122.900.000	26.071.030	52.251.898	78.322.928	44.577.072	
1700	<i>Costruzioni</i>								
1711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	»	»	»	»	»	»	»	
	Totale Centro della Casaccia	2.886.200.000	+ 199.800.000	3.086.000.000	1.802.033.106	897.729.515	2.699.762.621	386.237.379	
	<i>A riportare</i>	2.886.200.000	+ 199.800.000	3.086.000.000	1.802.033.106	897.729.515	2.699.762.621	386.237.379	

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

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)
	<i>Riporto . . .</i>	182.500.000	+	190.200.000	25.366.166	157.055.996	182.422.162	7.777.838
1600	RICERCA NEL SETTORE DELLE RADIAZIONI							
1610	<i>Ricerche radiobiologiche</i>							
1611	Radiobiologia animale	»	+	16.000.000	98.253	15.900.000	15.998.253	1.747
1612	Applicazioni in agricoltura	10.000.000	+	126.000.000	14.032.888	111.086.380	125.119.268	880.732
1620	<i>Ricerche di radioattività e di protezione sanitaria</i>							
1621	Radioattività ambientale	10.500.000	+	15.500.000	2.216.000	13.234.000	15.450.000	50.000
1622	Dosimetria e standardizzazione	»	»	»	»	»	»	»
1623	Ingegneria sanitaria e meteorologia	»	»	»	»	»	»	»
1624	Protezione sanitaria	8.000.000	+	29.500.000	»	28.500.000	28.500.000	1.000.000
1630	<i>Ricerche geominerarie</i>							
1631	Laboratorio geominerario	»	»	»	»	»	»	»
1700	<i>Costruzioni</i>							
1711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	550.000.000	+	724.500.000	80.213.738	636.789.920	717.003.658	7.496.342
	Totale Centro della Casaccia . . .	761.000.000	+	1.101.700.000	121.927.045	962.566.296	1.084.493.341	17.206.659
	<i>A riportare . . .</i>	761.000.000	+	1.101.700.000	121.927.045	962.566.296	1.084.493.341	17.206.659

CAPILO 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>	»	»	»	»	»	»	»
1600	RICERCA NEL SETTORE DELLE RADIAZIONI							
1610	<i>Ricerche radiobiologiche</i>							
1611	Radiobiologia animale	38.200.000	+ 30.000.000	68.200.000	»	68.200.000	68.200.000	»
1612	Applicazioni in agricoltura	»	+ 20.000.000	20.000.000	»	»	»	20.000.000
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	38.200.000	+ 50.000.000	88.200.000	»	68.200.000	68.200.000	20.000.000
	<i>A riportare . . .</i>	38.200.000	+ 50.000.000	88.200.000	»	68.200.000	68.200.000	20.000.000

TOTALE DEI CAPITOLI

Articolo	DENOMINAZIONE	3	4	Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>							
2000	CENTRO DI FRASCATI	8.487.100.000	+ 677.000.000	9.164.100.000	6.716.991.656	1.962.360.443	8.679.352.199	484.747.801
2100	<i>Direzione e servizi</i>							
2111	Amministrazione e Servizi generali . . .	935.801.698	+ 58.500.000	994.301.698	793.060.388	170.201.944	263.262.332	31.039.366
2121	LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI							
	Spese di personale	»	»	»	»	»	»	»
2200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
2211	Biblioteca	17.267.866	»	17.267.866	14.200.780	2.926.586	17.127.366	140.500
2251	Altri servizi comuni	282.843.821	»	282.843.821	262.764.780	19.447.946	282.212.726	631.095
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
2500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
2511	Laboratori dell'Elettrosincrotrone	1.037.785.659	+ 43.089.870	1.080.875.529	931.883.075	133.515.426	1.065.398.501	15.477.028
2512	Costruzione di nuove macchine di ricerca (grandi programmi) ADONE	606.167.513	+ 270.300.000	876.467.513	428.061.032	91.981.847	520.042.879	356.424.634
2513	Costruzione Laboratorio esperienze acceleratore lineare elettroni (LEALE)	114.833.443	+ 13.500.000	128.333.443	101.036.763	26.758.049	127.794.812	538.631
2514	Misure sezioni d'urto (LINAC)	»	»	»	»	»	»	»
2700	<i>Costruzioni</i>							
2711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	92.000.000	+ 167.200.000	259.200.000	38.686.870	197.487.846	236.174.716	23.025.284
2600	<i>Ricerche nel settore delle radiazioni</i>							
2622	Dosimetria delle alte energie	58.500.000	»	58.500.000	44.233.330	6.656.686	50.890.016	7.609.984
	LABORATORIO GAS IONIZZATI							
2500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
2521	Fisica dei plasmi	948.000.000	+ 699.000.000	1.647.000.000	601.554.078	825.880.845	1.427.434.923	219.565.077
2400	<i>Ricerca applicata</i>							
2461	Conversione diretta	392.400.000	+ 61.700.000	454.100.000	225.053.576	95.808.752	320.862.328	133.237.672
	Totale Centro di Frascati . . .	4.485.600.000	+ 1.313.289.870	5.798.889.870	3.440.534.672	1.570.665.927	5.011.200.599	787.689.271
	<i>A riportare . . .</i>	12.972.700.000	+ 1.990.289.870	14.962.989.870	10.157.526.328	3.533.026.470	13.690.552.798	1.272.437.072

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	4.801.700.000	+ 86.500.000	4.888.200.000	4.793.031.505	33.864.732	4.826.896.237	61.303.763
2100	<i>Dirazione e servizi</i>							
2111	Amministrazione e Servizi generali . . .	466.801.698	+ 26.500.000	493.301.698	473.401.915	11.605.939	485.007.854	8.293.844
2121	LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI							
2121	Spese di personale	»	»	»	»	»	»	»
2200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
2211	Biblioteca	8.267.866	»	8.267.866	8.267.866	»	8.267.866	»
2251	Altri servizi comuni	233.543.821	»	233.543.821	233.259.281	284.540	233.543.821	»
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
2500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
2511	Laboratori dell'Elettrosincrotrone	713.585.659	+ 43.089.870	756.675.529	751.444.333	5.231.196	756.675.529	»
2512	Costruzione di nuove macchine di ricerca (grandi programmi) ADONE	276.167.513	»	276.167.513	275.057.668	1.109.845	276.167.513	»
2513	Costruzione Laboratorio esperienze acceleratore lineare elettronici (LEALE)	62.833.443	»	62.833.443	62.833.443	»	62.833.443	»
2514	Misure sezioni d'urto (LINAC)	»	»	»	»	»	»	»
2700	<i>Costruzioni</i>							
2711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	»	»	»	»	»	»	»
2600	<i>Ricerche nel settore delle radiazioni</i>							
2622	Dosimetria delle alte energie	34.100.000	»	34.100.000	26.397.983	318.038	26.716.021	7.383.979
	LABORATORIO GAS IONIZZATI							
2500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
2521	Fisica dei plasmi	600.000.000	+ 10.000.000	610.000.000	582.310.496	205.768	582.516.264	27.483.736
2400	<i>Ricerca applicata</i>							
2461	Conversione diretta	167.400.000	»	167.400.000	147.323.369	3.131.810	150.455.179	16.944.821
	Totale Centro di Frascati	2.562.700.000	+ 79.589.870	2.642.289.870	2.560.296.354	21.887.136	2.582.183.490	60.106.380
	<i>A riportare</i>	7.364.400.000	+ 166.089.870	7.530.489.870	7.353.327.859	55.751.868	7.409.079.727	121.410.143

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>							
2000	CENTRO DI FRASCATI	2.886.200.000	+ 199.800.000	3.086.000.000	1.802.033.106	897.729.515	2.699.762.621	386.237.379
2100	<i>Direzione e servizi</i>							
2111	Amministrazione e Servizi generali	469.000.000	+ 32.000.000	501.000.000	319.658.473	158.596.005	478.254.478	22.745.522
	LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI							
2121	Spese di personale	»	»	»	»	»	»	»
2200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
2211	Biblioteca	9.000.000	»	9.000.000	5.932.914	2.926.586	8.859.500	140.500
2251	Altri servizi comuni	49.300.000	»	49.300.000	29.505.499	19.163.406	48.668.905	631.095
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
2500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
2511	Laboratori dell'Elettrosincrotrone	324.200.000	»	324.200.000	180.438.742	128.284.230	308.722.972	15.477.028
2512	Costruzione di nuove macchine di ricerca (grandi programmi) ADONE	330.000.000	+ 218.300.000	548.300.000	146.665.158	74.422.477	221.087.635	327.212.365
2513	Costruzione Laboratorio esperienze acceleratore lineare elettroni (LEALE)	52.000.000	+ 13.500.000	65.500.000	38.203.320	26.758.049	64.961.369	538.631
2514	Misure sezioni d'urto (LINAC)	»	»	»	»	»	»	»
2700	<i>Costruzioni</i>							
2711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	»	»	»	»	»	»	»
2600	<i>Ricerche nel settore delle radiazioni</i>							
2622	Dosimetria delle alte energie	24.400.000	»	24.400.000	17.835.347	6.338.648	24.173.995	226.005
	LABORATORIO GAS IONIZZATI							
2500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
2521	Fisica dei plasmi	15.000.000	+ 14.000.000	29.000.000	599.094	17.394.630	17.993.694	11.006.306
2400	<i>Ricerca applicata</i>							
2461	Conversione diretta	210.000.000	»	210.000.000	77.396.645	32.282.842	109.679.487	100.320.513
	Totale Centro di Frascati	1.482.900.000	+ 277.800.000	1.760.700.000	816.235.162	466.166.873	1.282.402.035	478.297.965
	<i>A riportare</i>	4.369.100.000	+ 477.600.000	4.846.700.000	2.618.268.268	1.363.896.388	3.982.164.656	864.535.344

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

Articolo	DENOMINAZIONE	3	4	5 (3±4)	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Stanziam. iniziale	Variazioni	Stanziam. definitivo	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
	<i>Riporto . . .</i>							17.206.659
2000	CENTRO DI FRASCATI	761.000.000	+ 340.700.000	1.101.700.000	121.927.045	962.566.296	1.084.493.341	
2100	<i>Direzione e servizi</i>	»	»	»	»	»	»	»
2111	Amministrazione e Servizi generali . . .	»	»	»	»	»	»	»
2121	LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI	»	»	»	»	»	»	»
2200	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	»	+ 52.000.000	52.000.000	6.338.206	16.449.525	22.787.731	29.212.269
2513	Costruzione Laboratorio esperienze acceleratore lineare elettroni (LEALE)	»	»	»	»	»	»	»
2514	Misure sezioni d'urto (LINAC)	»	»	»	»	»	»	»
2700	<i>Costruzioni</i>							
2711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	92.000.000	+ 167.200.000	259.200.000	38.686.870	197.487.846	236.174.716	23.025.284
2600	<i>Ricerche nel settore delle radiazioni</i>	»	»	»	»	»	»	»
2622	Dosimetria delle alte energie	»	»	»	»	»	»	»
	LABORATORIO GAS IONIZZATI							
2500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>	10.000.000	+ 36.000.000	46.000.000	18.644.518	26.280.447	44.924.965	1.075.035
2521	Fisica dei plasmi	»	»	»	»	»	»	»
2400	<i>Ricerca applicata</i>	15.000.000	+ 61.700.000	76.700.000	333.562	60.394.100	60.727.662	15.972.338
2461	Conversione diretta	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Centro di Frascati	117.000.000	+ 316.900.000	433.900.000	64.003.156	300.611.918	364.615.074	69.284.926
	<i>A riportare</i>	878.000.000	+ 657.600.000	1.535.600.000	185.930.201	1.263.178.214	1.449.108.415	86.491.585

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>Risporto . . .</i>	38.200.000	+ 50.000.000	88.200.000	»	68.200.000	68.200.000	20.000.000
2000	CENTRO DI FRASCATI							
2100	<i>Direzione e servizi</i>							
2111	Amministrazione e Servizi generali . . .	»	»	»	»	»	»	»
2121	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	»	»	»	»	»	»	»
2513	Costruzione Laboratorio esperienze acceleratore lineare elettroni (LEALE)	»	»	»	»	»	»	»
2514	Misure sezioni d'urto (LINAC)	»	»	»	»	»	»	»
2700	<i>Costruzioni</i>							
2711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	»	»	»	»	»	»	»
2600	<i>Ricerche nel settore delle radiazioni</i>							
2622	Dosimetria delle alte energie	»	»	»	»	»	»	»
	LABORATORIO GAS IONIZZATI							
2500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
2521	Fisica dei plasmi	323.000.000	+ 639.000.000	962.000.000	»	782.000.000	782.000.000	180.000.000
2400	<i>Ricerca applicata</i>							
2461	Conversione diretta	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Centro di Frascati . . .	323.000.000	+ 639.000.000	962.000.000	»	782.000.000	782.000.000	180.000.000
	<i>A riportare . . .</i>	361.200.000	+ 689.000.000	1.050.200.000	»	850.200.000	850.200.000	200.000.000

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>	12.972.700.000	+1.990.289.870	14.962.989.870	10.157.526.328	3.533.026.470	13.690.552.798	1.272.437.072
3000	CENTRO DI BOLOGNA							
3100	<i>Direzione e servizi</i>							
3111	Amministrazione e Servizi generali	383.711.121	+ 40.714.000	424.425.121	371.594.134	44.061.754	415.655.888	8.769.233
3121	Spese di personale	31.312.411	+ 15.786.000	47.098.411	»	»	»	47.098.411
3200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
3211	Biblioteca	22.544.991	»	22.544.991	18.563.159	3.837.943	22.401.102	143.889
3221	Servizi di calcolo	507.136.537	+ 36.500.000	543.636.537	390.150.978	28.292.558	418.443.536	125.193.001
3241	Servizio di dosimetria	53.721.473	»	53.721.473	48.865.753	3.941.273	52.807.026	914.447
3251	Altri servizi comuni	25.494.460	+ 9.000.000	34.494.460	16.389.212	11.970	16.401.182	18.093.278
	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	67.050.244	+ 4.000.000	71.050.244	64.249.430	1.806.066	65.855.496	5.194.748
3500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
3542	Dati microscopici	61.105.407	+ 5.000.000	66.105.407	63.840.237	»	63.840.237	2.265.170
3600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
3620	Ricerche di radioattività e di Protezione sanitaria:							
3624	— Protezione sanitaria	93.923.356	»	93.923.356	74.059.515	19.045.231	93.104.746	818.610
3700	<i>Costruzioni</i>							
3711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	30.000.000	»	30.000.000	333.094	15.095.000	15.428.094	14.571.906
	Totale Centro di Bologna	1.276.000.000	+ 111.000.000	1.387.000.000	1.048.045.512	115.891.795	1.163.937.307	223.062.693
	<i>A riportare</i>	14.248.700.000	+ 2.101.289.870	16.349.989.870	11.205.571.840	3.648.918.265	14.854.490.105	1.495.499.765

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>							
3000	CENTRO DI BOLOGNA	7.364.400.000	+ 166.089.870	7.530.489.870	7.353.327.859	55.751.868	7.409.079.727	121.410.143
3100	<i>Direzione e servizi</i>							
3111	Amministrazione e Servizi generali	193.711.121	+ 2.714.000	196.425.121	191.244.948	3.680.173	194.925.121	1.500.000
3121	Spese di personale	31.312.411	+ 15.786.000	47.098.411	»	»	»	47.098.411
3200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
3211	Biblioteca	12.544.991	»	12.544.991	12.544.991	»	12.544.991	»
3221	Servizi di calcolo	245.136.537	»	245.136.537	244.727.608	408.929	245.136.537	»
3241	Servizio di dosimetria	29.921.473	»	29.921.473	29.873.729	47.744	29.921.473	»
3251	Altri servizi comuni	11.894.460	»	11.894.460	11.882.490	11.970	11.894.460	»
	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	45.650.244	»	45.650.244	45.537.344	112.900	45.650.244	»
3500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
3542	Dati microscopici	26.605.407	»	26.605.407	26.605.407	»	26.605.407	»
3600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
3620	Ricerche di radioattività e di Protezione sanitaria:							
3624	— Protezione sanitaria	57.623.356	»	57.623.356	57.226.354	397.002	57.623.356	»
3700	<i>Costruzioni</i>							
3711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Centro di Bologna	654.400.000	+ 18.500.000	672.900.000	619.642.871	4.658.718	624.301.589	48.598.411
	A riportare	8.018.800.000	+ 184.589.870	8.203.389.870	7.972.970.730	60.410.586	8.033.381.316	170.008.554

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>							
3000	CENTRO DI BOLOGNA							
3100	<i>Direzione e servizi</i>							
3111	Amministrazione e Servizi generali	4.369.100.000	+ 477.600.000	4.846.700.000	2.618.268.268	1.363.896.388	3.982.164.656	864.535.344
3121	Spese di personale	190.000.000	+ 38.000.000	228.000.000	180.349.186	40.381.581	220.730.767	7.269.233
3200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
3211	Biblioteca	10.000.000	*	10.000.000	6.018.168	3.837.943	9.856.111	143.889
3221	Servizi di calcolo	262.000.000	+ 36.500.000	298.500.000	145.423.370	27.883.629	173.306.999	125.193.001
3241	Servizio di dosimetria	23.800.000	*	23.800.000	18.992.024	3.893.529	22.885.553	914.447
3251	Altri servizi comuni	13.600.000	+ 9.000.000	22.600.000	4.506.722	*	4.506.722	18.093.278
	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	21.400.000	+ 4.000.000	25.400.000	18.712.086	1.493.166	20.205.252	5.194.748
3500	<i>Ricerca di fisica nucleare</i>							
3542	Dati microscopici	34.500.000	+ 5.000.000	39.500.000	37.234.830	*	37.234.830	2.265.170
3600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
3620	Ricerche di radioattività e di Protezione sanitaria:							
3624	— Protezione sanitaria	36.300.000	*	36.300.000	16.833.161	18.648.229	35.481.390	818.610
3700	<i>Costruzioni</i>							
3711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	*	*	*	*	*	*	*
	Totale Centro di Bologna	591.600.000	+ 92.500.000	684.100.000	428.069.547	96.138.077	524.207.624	159.892.376
	<i>A riportare</i>	4.960.700.000	+ 570.100.000	5.530.800.000	3.046.337.815	1.460.034.465	4.506.372.280	1.024.427.720

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>	878.000.000	+ 657.600.000	1.535.600.000	185.930.201	1.263.178.214	1.449.108.415	86.491.585
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	30.000.000	»	30.000.000	333.094	15.095.000	15.428.094	14.571.906
	Totale Centro di Bologna	30.000.000	»	30.000.000	333.094	15.095.000	15.428.094	14.571.906
	<i>A riportare</i>	908.000.000	+ 657.600.000	1.565.600.000	186.263.295	1.278.273.214	1.464.536.509	101.063.491

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>	361.200.000	+ 689.000.000	1.050.200.000	»	850.200.000	850.200.000	200.000.000
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>	361.200.000	+ 689.000.000	1.050.200.000	»	850.200.000	850.200.000	200.000.000

TOTALE DEI CAPITOLI

Articolo	DENOMINAZIONE	3	4	5 (3±4)	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
					Stanziamiento iniziale	Variazioni	Stanziamiento definitivo	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)
4000	<i>Riporto</i>	14.248.700.000	+ 2.101.289.870	16.349.989.870	11.205.571.840	3.648.918.265	14.854.490.105	1.495.499.765
	CENTRO DI SALUGGIA							
4100	<i>Direzione e servizi</i>	176.695.328	+ 32.655.000	209.350.328	167.141.622	29.583.743	196.725.365	12.624.963
4111	Amministrazione e Servizi generali	»	»	»	»	»	»	»
4121	Spese di personale	»	»	»	»	»	»	»
4200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>	1.500.000	»	1.500.000	469.684	112.750	582.434	917.566
4211	Biblioteca	»	»	220.000.000	47.777.700	172.222.300	220.000.000	»
4234	Servizio di irraggiamento	»	»	118.359.580	95.762.290	22.267.051	118.029.341	»
4251	Altri servizi comuni	118.359.580	»	»	»	»	»	330.239
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
4300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
4332	Grandi Programmi: Sviluppo industriale elementi di combustibile	104.545.092	— 20.000.000	84.545.092	28.863.792	5.671.022	34.534.814	50.010.278
4700	<i>Costruzioni</i>							
4711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	p. m.	»	p. m.	»	»	»	»
	Totale Centro di Saluggia	401.100.000	+ 232.655.000	633.755.000	340.015.088	229.856.866	569.871.954	63.883.046
5000	ALTRI CENTRI							
5500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
5551	Diffrazione e spettroscopia dei neutroni (Ispra)	327.500.000	+ 18.200.000	345.700.000	244.471.766	89.533.705	334.005.471	11.694.529
5541	Misure Sez. d'Urto (Convez. Univ. di Padova)	67.400.000	+ 16.000.000	83.400.000	55.460.914	23.114.390	78.575.304	4.824.696
5600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
5610	Ricerche radiobiologiche:							
5613	— Biologia marina (Fiascherino)	120.000.000	+ 85.800.000	205.800.000	103.494.507	99.702.800	203.197.307	2.602.693
5630	Ricerche geominerarie:	76.200.000	»	76.200.000	73.513.675	»	73.513.675	2.686.325
5632	— Geologia nucleare (Pisa)	30.700.000	»	30.700.000	28.102.644	»	28.102.644	2.597.356
5633	— Applicazione radioisotopi all'idrogeologia (Bari)	82.800.000	+ 39.200.000	122.000.000	93.419.182	9.715.915	103.135.097	18.864.903
5634	Attività Minerarie (Clusone)							
5640	Ricerche di fisica fondamentale:	149.900.000	+ 2.000.000	151.900.000	140.472.382	852.000	141.324.382	10.575.618
5641	— Chimica delle radiazioni (Laboratorio « F. Giordani » - Roma)							
	Totale altri Centri	854.500.000	+ 161.200.000	1.015.700.000	738.935.070	222.918.810	961.853.880	53.846.120
	<i>A riportare</i>	15.504.300.000	+ 2.495.144.870	17.999.444.870	12.284.521.998	4.101.693.941	16.386.215.939	1.613.228.931

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>							
	CENTRO DI SALUGGIA							
4100	<i>Direzione e servizi</i>	8.018.800.000	+ 184.589.870	8.203.389.870	7.972.970.730	60.410.586	8.033.381.316	170.008.554
4111	Amministrazione	109.695.328	+ 10.500.000	120.195.328	108.594.319	2.852.551	111.446.870	6.748.458
4121	Spese di personale	»	»	»	»	»	»	»
4200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>	»	»	»	»	»	»	»
4211	Biblioteca	»	»	»	»	»	»	»
4234	Servizio di irraggiamento	»	»	»	»	»	»	»
4251	Altri servizi comuni	68.359.580	»	68.359.580	67.871.230	488.350	68.359.580	»
4300	ATTIVITÀ DI RICERCA							
	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
4332	Grandi Programmi: Sviluppo industriale elementi di combustibile	23.145.092	»	23.145.092	23.025.092	120.000	23.145.092	»
4700	<i>Costruzioni</i>	»	»	»	»	»	»	»
4711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	»	»	»	»	»	»	»
5000	Totale Centro di Saluggia	201.200.000	+ 10.500.000	211.700.000	199.490.641	3.460.901	202.951.542	8.748.458
	ALTRI CENTRI							
5500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
5551	Diffrazione e spettroscopia dei neutroni (Ispra)	144.500.000	+ 18.200.000	162.700.000	161.083.091	1.526.106	162.609.197	90.803
5541	Misure Sez. d'Urto (Convez. Univ. di Padova)	17.400.000	»	17.400.000	12.704.774	»	12.704.774	4.695.226
5600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
5610	Ricerche radiobiologiche:	100.000.000	+ 6.500.000	106.500.000	103.494.507	720.000	104.214.507	2.285.493
5613	— Biologia marina (Fiascherino)	76.200.000	»	76.200.000	73.513.675	»	73.513.675	2.686.325
5630	Ricerche geominerarie:	30.700.000	»	30.700.000	28.102.644	»	28.102.644	2.597.356
5632	— Applicazione radioisotopi all'idrogeologia (Bari)	62.200.000	+ 2.200.000	64.400.000	64.198.504	158.600	64.357.104	42.896
5634	Attività Minerarie (Clusone)	149.900.000	+ 2.000.000	151.900.000	140.472.382	852.000	141.324.382	10.575.618
5640	Ricerche di fisica fondamentale:							
5641	— Chimica delle radiazioni (Labora orio « F. Giordani » - Roma)							
	Totale altri Centri	580.900.000	+ 28.900.000	609.800.000	583.569.577	3.256.706	586.826.283	22.973.717
	<i>A riportare</i>	8.800.900.000	+ 223.989.870	9.024.889.870	8.756.030.948	67.128.193	8.823.159.141	201.730.729

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>Esporto</i>							
4000	CENTRO DI SALUGGIA	4.960.700.000	+ 570.100.000	5.530.800.000	3.046.337.815	1.460.034.465	4.506.372.280	1.024.427.720
4100	<i>Direzione e servizi</i>							
4111	Amministrazione e Servizi generali	67.000.000	+ 22.155.000	89.155.000	58.547.303	26.731.192	85.278.495	3.876.505
4121	Spese di personale							
4200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>							
4211	Biblioteca	1.500.000		1.500.000	469.684	112.750	582.434	917.566
4234	Servizio di irraggiamento		+ 220.000.000	220.000.000	47.777.700	172.222.300	220.000.000	
4251	Altri servizi comuni	50.000.000		50.000.000	27.891.060	21.778.701	49.669.761	330.289
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
4300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
4332	Grandi Programmi: Sviluppo industriale elementi di combustibile	31.400.000	- 20.000.000	11.400.000	5.838.700	5.551.022	11.389.722	10.278
4700	<i>Costruzioni</i>							
4711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie							
	Totale Centro di Saluggia	149.900.000	+ 222.155.000	372.055.000	140.524.447	226.395.965	366.920.412	5.134.588
	ALTRI CENTRI							
5000	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
5500	Diffrazione e spettroscopia dei neutroni (Ispra)	183.000.000		183.000.000	83.388.675	88.007.599	171.396.274	11.603.726
5541	Misure Sez. d'Urto (Convez. Univ. di Padova)		+ 16.000.000	16.000.000	15.756.140	114.390	15.870.530	129.470
5600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
5610	Ricerche radiobiologiche:							
5613	— Biologia marina (Fiascherino)		+ 3.300.000	3.300.000		2.982.800	2.982.800	317.200
5630	Ricerche geominerarie:							
5632	— Geologia nucleare (Pisa)							
5633	— Applicazione radioisotopi all'idrogeologia (Bari)							
5634	Attività Minerarie (Clusone)	20.600.000	+ 37.000.000	57.600.000	29.220.678	9.557.315	38.777.993	18.822.007
5640	Ricerche di fisica fondamentale:							
5641	— Chimica delle radiazioni (Laboratorio « F. Giordani » - Roma)							
	Totale altri Centri	203.600.000	+ 56.300.000	259.900.000	128.365.493	100.662.104	229.027.597	30.872.403
	<i>A riportare</i>	5.314.200.000	+ 848.555.000	6.162.755.000	3.315.227.755	1.787.092.534	5.102.320.289	1.060.434.711

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>Reporto</i>	908.000.000	+	1.565.600.000	186.263.295	1.278.273.214	1.464.536.509	101.063.491
	CENTRO DI SALUGGIA							
4100	<i>Direzione e servizi</i>	»	»	»	»	»	»	»
4111	<i>Amministrazione e Servizi generali</i>	»	»	»	»	»	»	»
4121	<i>Spese di personale</i>	»	»	»	»	»	»	»
4200	<i>Servizi comuni di ricerca</i>	»	»	»	»	»	»	»
4211	<i>Biblioteca</i>	»	»	»	»	»	»	»
4234	<i>Servizio di irraggiamento</i>	»	»	»	»	»	»	»
4251	<i>Altri servizi comuni</i>	»	»	»	»	»	»	»
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
4300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>	»	»	»	»	»	»	»
4332	<i>Grandi Programmi: Sviluppo industriale elementi di combustibile</i>	»	»	»	»	»	»	»
4700	<i>Costruzioni</i>	»	»	»	»	»	»	»
4711	<i>Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie</i>	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Centro di Saluggia							
5000	ALTRI CENTRI							
5500	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>	»	»	»	»	»	»	»
5551	<i>Diffrazione e spettroscopia dei neutroni (Ispra)</i>	»	»	»	»	»	»	»
5541	<i>Misure Sez. d'Urto (Convez. Univ. di Padova)</i>	»	»	»	»	»	»	»
5600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>	»	»	»	»	»	»	»
5610	<i>Ricerche radiobiologiche:</i>	»	»	»	»	»	»	»
5613	<i>— Biologia marina (Fiascherino)</i>	»	»	»	»	»	»	»
5630	<i>Ricerche geominerarie:</i>	»	»	»	»	»	»	»
5632	<i>— Geologia nucleare (Pisa)</i>	»	»	»	»	»	»	»
5633	<i>— Applicazione radioisotopi all'idrogeologia (Bari)</i>	»	»	»	»	»	»	»
5634	<i>Attività Minerarie (Clusone)</i>	»	»	»	»	»	»	»
5640	<i>Ricerche di fisica fondamentale:</i>	»	»	»	»	»	»	»
5641	<i>— Chimica delle radiazioni (Laboratorio « F. Giordani » - Roma)</i>	»	»	»	»	»	»	»
	Totale altri Centri							
	<i>A riportare</i>	908.000.000	+	1.565.600.000	186.263.295	1.278.273.214	1.464.536.509	101.063.491

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)
4000	<i>Riporto . . .</i>	361.200.000	+ 689.000.000	1.050.200.000	»	850.200.000	850.200.000	200.000.000
	CENTRO DI SALUGGIA							
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	»	»	»	»	»	»	»
	ATTIVITÀ DI RICERCA							
4300	<i>Reattori e ricerca applicata</i>							
4332	Grandi Programmi: Sviluppo industriale elementi di combustibile	50.000.000	»	50.000.000	»	»	»	50.000.000
4700	<i>Costruzioni</i>							
4711	Laboratori, infrastrutture e manutenzioni straordinarie	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Centro di Saluggia . . .	50.000.000	»	50.000.000	»	»	»	50.000.000
	ALTRI CENTRI							
5000	<i>Ricerche di fisica nucleare</i>							
5500	Diffrazione e spettroscopia dei neutroni (Ispra)	»	»	»	»	»	»	»
5551	Misure Sez. d'Urto (Convez. Univ. di Padova)	50.000.000	»	50.000.000	»	23.000.000	50.000.000	»
5541								
5600	<i>Ricerca nel settore delle radiazioni</i>							
5610	Ricerche radiobiologiche:	20.000.000	+ 76.000.000	96.000.000	»	96.000.000	96.000.000	»
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 . . .	70.000.000	+ 76.000.000	146.000.000	27.000.000	119.000.000	146.000.000	»
	A riportare . . .	481.200.000	+ 765.000.000	1.246.200.000	27.000.000	969.200.000	996.200.000	250.000.000

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>	15.504.300.000	+2.495.144.870	17.999.444.870	12.284.521.998	4.101.693.941	16.386.215.939	1.613.228.931
6000	GRANDI PROGRAMMI TECNOLOGICI ED IMPIANTI DI RICERCA							
6300	REATTORI E RICERCA APPLICATA							
6310	<i>Programmi di ricerca tecnologica</i>							
6311	Reattori provati	26.000.000	»	26.000.000	15.998.400	2.102.894	18.101.294	7.898.706
6313	Reattori ad acqua pesante (CIRENE)	5.300.000.000	+ 556.125.000	5.856.125.000	1.484.016.449	960.401.963	2.444.418.412	3.411.706.588
6314	Reattori per desalinazione	58.800.000	+ 17.800.000	76.600.000	76.316.961	86.000	76.402.961	197.039
6315	Reattori veloci (RAPTUS)	5.110.500.000	+ 2.353.663.198	7.464.163.198	2.010.092.335	1.851.404.805	3.861.497.140	3.602.666.058
6316	Utilizzazione plutonio	1.203.100.000	+ 312.778.520	1.515.878.520	637.783.876	625.626.927	1.263.410.803	252.467.717
6317	Propulsione navale	750.900.000	+ 75.000.000	825.900.000	278.055.000	317.075.976	595.130.976	230.769.024
6318	Arricchimento	p. m.	+ 95.000.000	95.000.000	8.145.479	77.664.130	85.809.609	9.190.391
6320	<i>Impianti pilota per il trattamento di elementi di combustibile</i>							
6321	Riciclo dei combustibili (PCUT)	1.304.400.000	+ 853.206.581	2.157.606.581	1.343.925.303	346.642.618	1.690.567.921	467.038.660
6322	Trattamento elementi di combustibile (EU REX)	1.418.500.000	+ 1.012.575.482	2.431.075.482	2.000.035.626	305.479.058	2.305.514.684	35.560.798
6340	<i>Studi valutazione programmi</i>							
6341	Studi valutazione programmi	p. m.	»	p. m.	»	»	»	»
	Totale Grandi Programmi	15.172.200.000	+ 5.276.148.781	20.448.348.781	7.854.369.429	4.576.484.371	12.430.853.800	8.017.494.981
	<i>A riportare</i>	30.676.500.000	+ 7.771.293.651	38.447.793.651	20.138.891.427	8.678.178.312	28.817.069.739	9.630.723.912

CAPITOLO I - SPESE DI PERSONALE

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)
	<i>Riporto</i>	8.800.900.000	+ 223.989.870	9.024.889.870	8.756.030.948	67.128.193	8.823.159.141	201.730.729
6000	GRANDI PROGRAMMI TECNOLOGICI ED IMPIANTI DI RICERCA							
6300	REATTORI E RICERCA APPLICATA							
6310	<i>Programmi di ricerca tecnologica</i>							
6311	Reattori provati	19.000.000	»	19.000.000	11.312.289	»	11.312.289	7.687.711
6313	Reattori ad acqua pesante (CIRENE) . . .	650.000.000	+ 8.125.000	658.125.000	502.646.900	7.047.557	509.694.457	148.430.543
6314	Reattori per desalinazione	57.300.000	+ 17.800.000	75.100.000	75.958.472	86.000	75.044.472	55.528
6315	Reattori veloci (RAPTUS)	1.806.500.000	- 346.336.802	1.460.163.198	1.413.312.285	15.491.147	1.428.803.432	31.359.766
6316	Utilizzazione plutonio	244.100.000	+ 71.778.520	315.878.520	314.440.742	1.437.778	315.878.520	»
6317	Propulsione navale	205.900.000	»	205.900.000	184.627.089	697.921	185.324.960	20.575.040
6318	Arricchimento	»	»	»	»	»	»	»
6320	<i>Impianti pilota per il trattamento di elementi di combustibile</i>							
6321	Riciclo dei combustibili (PCUT)	696.400.000	+ 134.206.581	830.606.581	817.177.765	13.428.816	830.606.581	»
6322	Trattamento elementi di combustibile (EU REX)	484.000.000	+ 34.575.482	518.575.482	513.154.298	5.008.302	518.162.600	412.882
6340	<i>Studi valutazione programmi</i>							
6341	Studi valutazione programmi	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Grandi Programmi	4.163.200.000	- 79.851.219	4.083.348.781	3.831.629.790	43.197.521	3.874.827.311	208.521.470
	<i>A riportare</i>	12.964.100.000	+ 144.138.651	13.108.238.651	12.587.660.738	110.325.714	12.697.986.452	410.252.199

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>	5.314.200.000	+ 848.555.000	6.162.755.000	3.315.227.755	1.787.092.534	5.102.320.289	1.060.434.711
6000	GRANDI PROGRAMMI TECNOLOGICI ED IMPIANTI DI RICERCA							
6300	REATTORI E RICERCA APPLICATA							
6310	<i>Programmi di ricerca tecnologica</i>							
6311	Reattori provati	7.000.000	»	7.000.000	4.686.111	2.102.894	6.789.005	210.995
6313	Reattori ad acqua pesante (CIRENE)	»	+ 382.000.000	382.000.000	141.884.685	101.300.332	243.185.017	138.814.983
6314	Reattori per desalinazione	1.500.000	»	1.500.000	1.358.489	»	1.358.489	141.511
6315	Reattori veloci (RAPTUS)	1.504.000.000	+ 1.400.000.000	2.904.000.000	571.711.167	830.048.066	1.401.759.233	1.502.240.767
6316	Utilizzazione plutonio	494.000.000	+ 156.000.000	650.000.000	304.092.915	335.472.042	639.564.957	10.435.043
6317	Propulsione navale	400.000.000	+ 100.000.000	500.000.000	92.227.961	313.578.055	405.806.016	94.193.984
6318	Arricchimento	»	+ 20.000.000	20.000.000	8.145.479	8.564.130	16.709.609	3.290.391
6320	<i>Impianti pilota per il trattamento di elementi di combustibile</i>							
6321	Riciclo dei combustibili (PCUT)	528.000.000	+ 170.000.000	698.000.000	400.881.892	151.971.688	552.853.580	145.146.420
6322	Trattamento elementi di combustibile (EU REX)	188.000.000	+ 137.000.000	325.000.000	199.306.966	98.598.914	297.905.880	27.094.120
6340	<i>Studi valutazione programmi</i>							
6341	Studi valutazione programmi	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Grandi Programmi	3.122.500.000	+ 2.365.000.000	5.487.500.000	1.724.295.665	1.841.636.121	3.565.931.786	1.921.568.214
	<i>A riportare</i>	8.436.700.000	+ 3.213.555.000	11.650.255.000	5.039.523.420	3.628.728.655	8.668.252.075	2.982.002.925

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

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)
	<i>Riporto . . .</i>	908.000.000	657.600.000	1.565.600.000	186.263.295	1.278.273.214	1.464.536.509	101.063.491
6000	GRANDI PROGRAMMI TECNOLOGICI ED IMPIANTI DI RICERCA							
6300	REATTORI E RICERCA APLICATA							
6310	<i>Programmi di ricerca tecnologica</i>							
6311	Reattori provati	»	*	»	»	»	»	»
6313	Reattori ad acqua pesante (CIRENE)	300.000.000	+2.930.000.000	3.230.000.000	26.512.951	203.204.471	229.717.422	3.000.282.578
6314	Reattori per desalinazione	»	»	»	»	»	»	»
6315	Reattori veloci (RAPTUS)	500.000.000	+1.100.000.000	1.600.000.000	19.184.500	359.195.975	378.380.475	1.221.619.525
6316	Utilizzazione plutonio	»	+ 85.000.000	85.000.000	3.750.219	76.217.107	79.967.326	5.032.674
6317	Propulsione navale	25.000.000	— 25.000.000	»	»	»	»	»
6318	Arricchimento	»	»	»	»	»	»	»
6320	<i>Impianti pilota per il trattamento di elementi di combustibile</i>							
6321	Riciclo dei combustibili (PCUT)	»	+ 497.000.000	497.000.000	93.875.897	135.179.613	229.055.510	267.944.490
6322	Trattamento elementi di combustibile (EU REX)	746.500.000	+ 833.000.000	1.579.500.000	1.287.574.362	291.871.842	1.579.446.204	53.796
6340	<i>Studi valutazione programmi</i>							
6341	Studi valutazione programmi	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Grandi Programmi	1.571.500.000	+5.420.000.000	6.991.500.000	1.430.897.929	1.065.669.008	2.496.566.937	4.494.933.063
	<i>A riportare</i>	2.479.500.000	+ 6.077.600.000	8.557.100.000	1.617.161.224	2.343.942.222	3.961.103.446	4.595.996.554

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>	481.200.000	+ 765.000.000	1.246.200.000	27.000.000	969.200.000	996.200.000	250.000.000
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) . .	25.000.000	+1.561.000.000	1.586.000.000	812.971.913	648.849.603	1.461.821.516	124.178.484
6314	Reattori per desalinazione	»	»	»	»	»	»	»
6315	Reattori veloci (RAPTUS)	1.300.000.000	+ 200.000.000	1.500.000.000	5.884.383	646.669.617	652.554.000	847.446.000
6316	Utilizzazione plutonio	465.000.000	»	465.000.000	15.500.000	212.500.000	228.000.000	237.000.000
6317	Propulsione navale	120.000.000	»	120.000.000	1.200.000	2.800.000	4.000.000	116.000.000
6381	Arricchimento	»	+ 75.000.000	75.000.000	»	69.100.000	69.100.000	5.900.000
6320	<i>Impianti pilota per il trattamento di elementi di combustibile</i>							
6321	Riciclo dei combustibili (PCUT)	80.000.000	+ 52.000.000	132.000.000	31.989.749	46.062.501	78.052.250	53.947.750
6322	Trattamento elementi di combustibile (EU REX)	»	+ 8.000.000	8.000.000	»	»	»	8.000.000
6340	<i>Studi valutazione programmi</i>							
6341	Studi valutazione programmi	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Grandi Programmi	1.990.000.000	+ 1.896.000.000	3.886.000.000	867.546.045	1.625.981.721	2.493.527.766	1.392.472.234
	<i>A riportare</i>	2.471.200.000	+ 2.661.000.000	5.132.200.000	894.546.045	2.595.181.721	3.489.727.766	1.642.472.234

TOTALE DEI CAPITOLI

Articolo	DENOMINAZIONE	Stanziamiento			Stanziamiento definitivo	IMPEGNI			Differenze per minori impegni
		iniziale	Variazioni	3		Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
1	2	3	4	5 (3±4)	6	7	8 (6+7)	9 (5-8)	
	<i>Riporto</i>	30.676.500.000	+ 7.771.293.651	38.447.793.651	20.138.891.427	8.678.178.312	28.817.069.739	9.630.723.912	
	SEDE								
7000		60.000.000	»	60.000.000	46.577.236	5.492.860	52.070.096	7.929.904	
7001	Organi direttivi e di controllo	5.000.000	»	5.000.000	625.080	1.500.000	2.125.080	2.874.920	
7002	Comitati di settore e Commissioni consultive	230.000.000	+ 53.000.000	283.000.000	138.118.739	118.397.594	256.516.333	26.483.667	
7003	Spese generali CNEN								
	<i>Uffici centrali del CNEN</i>								
7010		196.116.465	»	196.116.465	»	»	»	»	
7011	Spese di personale	215.509.265	+ 15.500.000	231.009.265	195.134.758	981.707	196.116.465	»	
7012	Segreteria generale	266.096.213	»	266.096.213	229.611.485	1.397.780	231.009.265	»	
7013	Direzione settori				265.817.458	278.755	266.096.213	»	
7014	Divisione amministrativa								
7015	Divisione affari internazionali e studi economici	337.769.968	»	337.769.968	333.831.821	649.277	334.481.098	3.288.870	
7016	Spese per contratti e appalti	73.621.952	»	73.621.952	73.621.952	»	73.621.952	»	
7017	Servizio informazioni	118.243.300	»	118.243.300	118.182.800	60.500	118.243.300	»	
7018	Ufficio legale	39.555.684	»	39.555.684	39.555.684	»	39.555.684	»	
7019	Ufficio preparazione del personale	229.189.646	»	229.189.646	228.878.370	311.276	229.189.646	»	
	Personale CNEN distaccato presso altre Amministrazioni	40.228.750	»	40.228.750	40.228.750	»	40.228.750	»	
7711	Coordinamento costruzioni	44.917.516	»	44.917.516	44.823.590	93.926	44.917.516	»	
	<i>Servizi del centro sede</i>								
7020		38.162.446	»	38.162.446	29.317.080	5.963.255	35.280.335	2.882.111	
7211	Biblioteca	884.497.277	+ 239.486.349	1.123.983.626	888.319.599	188.856.966	1.077.176.565	46.807.061	
7021	Amministrazione e Servizi generali	54.591.518	»	54.591.518	48.350.606	626.000	48.976.606	5.614.912	
7029	Ufficio di rappresentanza di Washington								
	<i>Diffusione conoscenze scientifico-tecniche e preparazione del personale</i>								
7030		250.000.000	»	250.000.000	148.230.590	60.890.260	209.120.850	40.879.150	
7031	Corsi di specializzazione e borse di studio	50.500.000	»	50.500.000	26.507.394	23.029.800	49.537.194	962.806	
7032	Scambi culturali	70.000.000	+ 10.000.000	80.000.000	38.057.726	40.711.423	78.769.149	1.230.851	
7033	Pubblicazioni CNEN (incluso notiziario)	95.000.000	»	95.000.000	38.769.788	13.915.911	52.685.699	42.314.301	
7034	Informazioni, congressi e mostre								
	<i>Costruzione nuova sede</i>								
7720		p. m.	»	p. m.	»	»	»	»	
	Totale Sede	3.299.000.000	+ 317.986.349	3.616.986.349	2.972.560.506	463.157.290	3.435.717.796	181.268.553	
	<i>A riportare</i>	33.975.500.000	+ 8.089.280.000	42.064.780.000	23.111.451.933	9.141.335.602	32.252.787.535	9.811.992.465	

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>Reporto</i>	12.964.100.000	+ 144.138.651	13.108.238.651	12.557.660.738	110.325.714	12.697.986.452	410.252.199
7000	SEDE							
7001	Organi direttivi e di controllo	»	»	»	»	»	»	»
7002	Comitati di settore e Commissioni consultive	»	»	»	»	»	»	»
7003	Spese generali CNEN	»	»	»	»	»	»	»
7010	Uffici centrali del CNEN							
7011	Spese di personale	»	»	»	»	»	»	»
7012	Segreteria generale	196.116.465	»	196.116.465	195.134.758	981.707	196.116.465	»
7013	Direzione settori	215.509.265	»	231.009.265	229.611.485	1.397.780	231.009.265	»
7014	Divisione amministrativa	266.096.213	+ 15.500.000	266.096.213	265.817.458	278.755	266.096.213	»
7015	Divisione affari internazionali e studi economici	333.769.968	»	333.769.968	333.120.691	649.277	333.769.968	»
7016	Servizio contratti e appalti	73.621.952	»	73.621.952	73.621.952	»	73.621.952	»
7017	Servizio informazioni	118.243.300	»	118.243.300	118.182.800	60.500	118.243.300	»
7018	Ufficio legale	39.555.684	»	39.555.684	39.555.684	»	39.555.684	»
7019	Ufficio preparazione del personale	229.189.646	»	229.189.646	228.878.370	311.276	229.189.646	»
7711	Personale CNEN distaccato presso altre Amministrazioni	40.228.750	»	40.228.750	40.228.750	»	40.228.750	»
	Coordinamento costruzioni	44.917.516	»	44.917.516	44.823.590	93.926	44.917.516	»
7020	Servizi del centro sede							
7211	Biblioteca	23.162.446	»	23.162.446	23.162.446	»	23.162.446	»
7021	Amministrazione e Servizi generali	414.497.277	»	483.983.626	481.250.922	2.732.704	483.983.626	»
7029	Ufficio di rappresentanza di Washington	36.591.518	+ 69.486.349	36.591.518	35.965.518	626.000	36.591.518	»
7030	Diffusione conoscenze scientifico-tecniche e preparazione del personale							
7031	Corsi di specializzazione e borse di studio	»	»	»	»	»	»	»
7032	Scambi culturali	»	»	»	»	»	»	»
7033	Pubblicazioni CNEN (incluso notiziario)	»	»	»	»	»	»	»
7034	Informazioni, congressi e mostre	»	»	»	»	»	»	»
7720	Costruzione nuova sede	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Sede	2.031.500.000	+ 84.986.349	2.116.486.349	2.109.354.424	7.131.925	2.116.486.349	»
	A riportare	14.985.600.000	+ 229.125.000	15.224.725.000	14.697.015.162	117.457.639	14.814.472.801	410.252.199

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>	8.436.700.000	+3.213.555.000	11.650.255.000	5.039.523.420	3.628.728.655	8.668.252.075	2.982.002.925
7000	SEDE							
7001	Organi direttivi e di controllo	60.000.000	»	60.000.000	46.577.236	5.492.860	52.070.096	7.929.904
7002	Comitati di settore e Commissioni consultive	5.000.000	»	5.000.000	625.080	1.500.000	2.125.080	2.874.920
7003	Spese generali CNEN	230.000.000	+ 53.000.000	283.000.000	138.118.739	118.397.594	256.516.333	26.483.667
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	4.000.000	»	4.000.000	711.130	»	711.130	3.288.870
7016	Servizio informazioni	»	»	»	»	»	»	»
7017	Ufficio legale	»	»	»	»	»	»	»
7018	Ufficio preparazione 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	6.154.634	5.963.255	12.117.889	2.882.111
7021	Amministrazione e Servizi generali	470.000.000	+ 170.000.000	640.000.000	407.068.677	186.124.262	593.192.939	46.807.061
7029	Ufficio di rappresentanza di Washington	18.000.000	»	18.000.000	12.385.088	»	12.385.088	5.614.912
7030	<i>Diffusione conoscenze scientifico-tecniche e preparazione del personale</i>							
7031	Corsi di specializzazione e borse di studio	»	»	»	»	»	»	»
7032	Scambi culturali	2.000.000	»	2.000.000	1.200.768	294.300	1.495.068	504.932
7033	Pubblicazioni CNEN (incluso notiziario)	70.000.000	+ 10.000.000	80.000.000	38.057.726	40.711.423	78.769.149	1.230.851
7034	Informazioni, congressi e mostre	95.000.000	»	95.000.000	38.769.788	13.915.911	52.685.699	42.314.301
7720	<i>Costruzione nuova sede</i>	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Sede	969.000.000	+ 233.000.000	1.202.000.000	689.668.866	372.399.605	1.062.068.471	139.931.529
	<i>A riportare</i>	9.405.700.000	+3.446.555.000	12.852.255.000	5.729.192.286	4.001.128.260	9.730.320.546	3.121.934.454

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>Reporto . . .</i>							
7000	SEDE	2.479.500.000	+6.077.600.000	8.557.100.000	1.617.161.224	2.343.942.222	3.961.103.446	4.595.996.554
7001	Organi direttivi e di controllo	»	»	»	»	»	»	»
7002	Comitati di settore e Commissioni consultive	»	»	»	»	»	»	»
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	Ufficio preparazione 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	»	»	»	»	»	»	»
7032	Scambi culturali	»	»	»	»	»	»	»
7033	Pubblicazioni CNEN (incluso notiziario)	»	»	»	»	»	»	»
7034	Informazioni, congressi e mostre	»	»	»	»	»	»	»
7720	<i>Costruzione nuova sede</i>							
	Totale Sede	»	»	»	»	»	»	»
	<i>A riportare</i>	2.479.500.000	+6.077.600.000	8.557.100.000	1.617.161.224	2.343.942.222	3.961.103.446	4.595.996.554

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>	2.471.200.000	+2.661.000.000	5.132.200.000	894.546.045	2.595.181.721	3.489.727.766	1.642.472.234
7000	SEDE							
7001	Organi direttivi e di controllo	»	»	»	»	»	»	»
7002	Comitati di settore e Commissioni consultive	»	»	»	»	»	»	»
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	Ufficio preparazione 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	250.000.000	»	250.000.000	148.230.590	60.890.260	209.120.850	40.879.150
7032	Scambi culturali	48.500.000	»	48.500.000	25.306.626	22.735.500	48.042.126	457.874
7033	Pubblicazioni CNEN (incluso notiziario)	»	»	»	»	»	»	»
7034	Informazioni, congressi e mostre	»	»	»	»	»	»	»
7720	<i>Costruzione nuova sede</i>	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Sede	298.500.000	»	298.500.000	173.537.216	83.625.760	257.162.976	41.337.024
	<i>A riportare</i>	2.769.700.000	+2.661.000.000	5.430.700.000	1.068.083.261	2.678.807.481	3.746.890.742	1.683.809.258

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>							
7040	<i>Controllo di sicurezza e protezione sanitaria (D.P.R. n. 185 del 13 febbraio 1964)</i>	33.975.500.000	+ 8.089.280.000	42.064.780.000	23.111.451.933	9.141.335.602	32.252.787.535	9.811.992.465
7041	Divisione sicurezza e controlli	508.600.000	+ 8.500.000	517.100.000	391.371.760	29.115.609	420.487.369	96.612.631
7042	Divisione protezione sanitaria e controlli	184.700.000	+ 2.500.000	187.200.000	151.545.060	7.884.280	159.429.340	27.770.660
7043	Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria	17.600.000	»	17.600.000	16.979.137	»	16.979.137	620.863
	Totale Controllo di Sicurezza e Protez. Sanitaria	710.900.000	+ 11.000.000	721.900.000	559.895.937	36.999.889	596.895.846	125.004.154
7900	CONTRIBUTI AD ENTI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI							
7911	Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.)	3.370.000.000	»	3.370.000.000	3.370.000.000	»	3.370.000.000	»
	Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.) per il CNAF di Bologna	230.000.000	»	230.000.000	176.475.456	»	176.475.456	53.524.544
7912	Laboratorio Internazionale di Genetica e Biofisica (LIGB)	100.000.000	»	100.000.000	»	»	»	100.000.000
7913	Centro Internazionale di Fisica Teorica - Trieste (AIIEA)	p. m.	»	p. m.	»	»	»	»
7914	Eurochemie	»	+ 28.000.000	28.000.000	»	»	»	28.000.000
7915	Altri contributi e quote di associazione	50.000.000	»	50.000.000	35.756.434	14.388	35.770.822	14.229.178
7950	Sopravvenienze passive per esecuzione accordo cessione Centro Ispra	p. m.	»	p. m.	»	»	»	»
	Totale contributi ad Enti nazionali ed internazionali	3.750.000.000	+ 28.000.000	3.778.000.000	3.582.231.890	14.388	3.582.246.278	195.753.722
7990	Fondo di riserva	1.673.600.000	+ 1.133.959.410	2.807.559.410	»	»	»	2.807.559.410
	TOTALE DEL TITOLO I - SPESE EFFETTIVE	40.110.000.000	+ 9.262.239.410	49.372.239.410	27.253.579.780	9.178.349.879	36.431.929.659	12.940.309.751

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>							
7040	<i>Controllo di sicurezza e protezione sanitaria (D.P.R. n. 185 del 13 febbraio 1964)</i>	14.995.600.000	+ 229.125.000	15.224.725.000	14.697.015.162	117.457.639	14.814.472.801	410.252.199
7041	Divisione sicurezza e controlli	418.600.000	+ 8.500.000	427.100.000	363.792.151	846.144	364.638.295	62.461.705
7042	Divisione protezione sanitaria e controlli	162.200.000	+ 2.500.000	164.700.000	145.630.779	1.889.430	146.520.209	17.179.791
7043	Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria	7.600.000	»	7.600.000	6.979.137	»	6.979.137	620.863
	Totale Controllo di Sicurezza e Protez. Sanitaria	588.400.000	+ 11.000.000	599.400.000	516.402.067	2.735.574	519.137.641	80.262.359
7900	CONTRIBUTI AD ENTI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI							
7911	Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.)	»	»	»	»	»	»	»
7912	Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.) per il CNAF di Bologna	»	»	»	»	»	»	»
7913	Laboratorio Internazionale di Genetica e Biofisica (LIGB)	»	»	»	»	»	»	»
7914	Centro Internazionale di Fisica Teorica - Trieste (AIEA)	»	»	»	»	»	»	»
7915	Eurochemic	»	»	»	»	»	»	»
7950	Altri contributi e quote di associazione	»	»	»	»	»	»	»
	Sopravvenienze passive per esecuzione accordo cessione Centro Ispra	»	»	»	»	»	»	»
	Totale contributi ad Enti nazionali ed internazionali	»	»	»	»	»	»	»
7990	Fondo di riserva	600.000.000	- 240.125.000	359.875.000	»	»	»	359.875.000
	TOTALE DEL TIPOLO I - SPESE EFFETTIVE	16.184.000.000	»	16.184.000.000	15.213.417.229	120.193.213	15.333.610.442	850.389.558

CAPITOLO II - SPESE DI FUNZIONAMENTO E DI RICERCA

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)
	<i>Riporto . . .</i>							
7040	<i>Controllo di sicurezza e protezione sanitaria (D.P.R. n. 185 del 13 febbraio 1964)</i>	9.405.700.000	+3.446.555.000	12.852.255.000	5.729.192.286	4.001.128.260	9.730.320.546	3.121.934.454
7041	Divisione sicurezza e controlli	50.000.000	»	50.000.000	9.679.609	24.169.465	33.849.074	16.150.936
7042	Divisione protezione sanitaria e controlli	22.500.000	»	22.500.000	5.914.281	5.994.850	11.909.131	10.590.869
7043	Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria	10.000.000	»	10.000.000	10.000.000	»	10.000.000	»
	Totale Controllo di Sicurezza e Protez. Sanitaria	82.500.000	»	82.500.000	25.593.890	30.164.315	55.758.205	26.741.795
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 contributi e quote di associazione	»	»	»	»	»	»	»
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	9.488.200.000	+3.446.555.000	12.934.755.000	5.754.786.176	4.031.292.575	9.786.078.751	3.148.676.249

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.E n. 185 del 13 febbraio 1964)</i>	2.479.500.000	+ 6.077.600.000	8.557.100.000	1.617.161.224	2.343.942.222	3.961.103.446	4.595.996.554
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	»	»	»	»	»	»	»
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	2.479.500.000	+ 6.077.600.000	8.557.100.000	1.617.161.224	2.343.942.222	3.961.103.446	4.595.996.554

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>Riporto . . .</i> <i>Controllo di sicurezza e protezione sanitaria (D.P.E n. 185 del 13 febbraio 1964)</i>	2.769.700.000	+2.661.000.000	5.430.700.000	1.068.083.261	2.678.807.481	3.746.890.742	1.683.809.258
7041	Divisione sicurezza e controlli	40.000.000	»	40.000.000	17.900.000	4.100.000	22.000.000	18.000.000
7042	Divisione protezione sanitaria e controlli	»	»	»	»	»	»	»
7043	Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria	»	»	»	»	»	»	»
	Totale Controllo di Sicurezza e Protez. Sanitaria	40.000.000	»	40.000.000	17.900.000	4.100.000	22.000.000	18.000.000
7900	CONTRIBUTI AD ENTI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI							
7911	Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.)	3.370.000.000	»	3.370.000.000	3.370.000.000	»	3.370.000.000	»
7912	Istituto Nazionale Fisica Nucleare (I.N.F.N.) per il CNAF di Bologna	230.000.000	»	230.000.000	176.475.456	»	176.475.456	53.524.544
7913	Laboratorio Internazionale di Genetica e Biofisica (LIGB)	100.000.000	»	100.000.000	»	»	»	100.000.000
7914	Centro Internazionale di Fisica Teorica - Trieste (AIEA)	»	»	»	»	»	»	»
7915	Eurochemic	»	+ 28.000.000	28.000.000	»	»	»	28.000.000
7950	Altri contributi e quote di associazione	50.000.000	»	50.000.000	35.756.434	14.388	35.770.822	14.229.178
	Sopravvenienze passive per esecuzione accordo cessione Centro Ispra	»	»	»	»	»	»	»
	Totale contributi ad Enti nazionali ed internazionali	3.750.000.000	+ 28.000.000	3.778.000.000	3.582.231.890	14.388	3.582.246.278	195.753.722
7990	Fondo di riserva	»	»	»	»	»	»	»
	TOTALE DEL TITOLO I - SPESE EFFETTIVE	6.559.700.000	+2.689.000.000	9.248.700.000	4.668.215.151	2.682.921.869	7.351.137.020	1.897.562.980

RIEPILOGO SPESE: COMPETENZA

Capitolo	DENOMINAZIONE	3	4	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
	TITOLO I								
	SPESE EFFETTIVE								
I	Spese di personale	16.184.000.000	»	16.184.000.000	15.213.417.229	120.193.213	15.333.610.442	850.389.558	»
II	Spese di funzionamento e di ricerca	9.488.200.000	+3.446.555.000	12.934.755.000	5.754.786.176	4.031.292.575	9.786.078.751	3.148.676.249	»
III	Spese per impianti di ricerca, grandi attrezzature ed immobili	2.479.500.000	+6.077.600.000	8.557.100.000	1.617.161.224	2.343.942.222	3.961.103.446	4.595.996.554	»
IV	Contributi vari e spese per contratti di ricerca	6.559.700.000	+2.689.000.000	9.248.700.000	4.668.215.151	2.682.921.869	7.351.137.020	1.897.562.980	»
V	Fondi di riserva o da ripartire	5.398.600.000	-2.950.915.590	2.447.684.410	»	»	»	2.447.684.410	»
	Totale del Titolo I - Spese effettive	40.110.000.000	+9.262.239.410	49.372.239.410	27.253.579.780	9.178.349.879	36.431.929.659	12.940.309.751	»
	TITOLO II								
	MOVIMENTO DI CAPITALI								
VI	Movimento di capitali	p. m.	»	p. m.	»	»	»	»	»
	Totale del Titolo II - Movimento di capitali	p. m.	»	p. m.	»	»	»	»	»
	TITOLO III								
	CONTABILITÀ SPECIALI E PARTITE DI GIRO								
VII	Contabilità speciali	p. m.	»	p. m.	1.226.442.780	1.443.971.363	2.670.414.143	»	2.670.414.143
VIII	Partite di giro	p. m.	»	p. m.	6.507.387.765	577.273.687	7.084.661.452	»	7.084.661.452
	Totale del Titolo III - Contabilità speciali e partite di giro	p. m.	»	p. m.	7.733.830.545	2.021.245.050	9.755.075.595	»	9.755.075.595
	TOTALE GENERALE DELLA SPESA	40.110.000.000	+9.262.239.410	49.372.239.410	34.987.410.325	11.199.594.939	46.187.005.254	12.940.309.751	9.755.075.595

GESTIONE DEI RESIDUI

RESIDUI ATTIVI

Titolo	Capitolo	DENOMINAZIONE	ENTRATE ACCERTATE					Riscosse	Rimaste da riscuotere
			Consistenza all'inizio dell'esercizio	VARIAZIONI			Consistenza rettificata		
				Maggiori accertamenti	Minori accertamenti	Accertamento netto			
I		<i>Esercizi 1965-1966-1967</i>							
	III	Entrate per convenzioni, contratti di ricerca e per servizi resi dal CNEN	4.671.633.333	3.787.995	+	3.546.142	4.675.179.475	2.667.369.570	2.007.809.905
	IV	Proventi diversi	446.205.113	57.048	+	17.531.476	463.736.589	453.898.182	9.838.407
	V	Addebiti ai programmi per utilizzazione di servizi	117.721.420	»	+	50	117.721.470	117.721.470	»
	VII	Contabilità speciali	12.897.726	»	»	»	12.897.726	12.897.726	»
	VIII	Partite di giro	391.571.229	»	»	»	391.571.229	173.172.304	218.398.925
		Totale generale residui attivi	5.640.028.821	3.845.043	+	21.077.608	5.661.106.489	3.425.059.252	2.236.047.237

Segue: GESTIONE DEI RESIDUI

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</i>							
I	I	Spese di personale	127.924.805	»	11.280.707	11.280.707	116.644.098	89.228.468	27.415.630
	II	Spese di funzionamento e di ricerca	3.923.153.071	»	210.676.545	210.676.545	3.712.476.526	2.432.008.298	1.280.468.228
	III	Spese per impianti di ricerca, grandi attrezzature ed immobili	4.805.442.790	»	108.264.878	108.264.878	4.697.177.912	3.439.394.457	1.257.783.455
	IV	Contributi vari e spese per contratti di ricerca	1.760.992.555	»	167.654.757	167.654.757	1.593.337.798	782.337.077	811.000.721
III	VII	Contabilità speciali	1.565.670.446	»	»	»	1.565.670.446	1.102.541.281	463.129.165
	VIII	Partite di giro	789.700.123	»	»	»	789.700.123	435.756.975	353.943.148
		Totale Residui Passivi esercizi 1965-66-67	12.972.883.790	»	497.876.887	497.876.887	12.475.006.903	8.281.266.556	4.193.740.347
		Gestione residui esercizi precedenti	528.638.435	»	129.999.238	129.999.238	398.639.197	176.376.924	222.262.273
		Totale generale residui passivi	13.501.522.225	»	627.876.125	627.876.125	12.873.646.100	8.457.643.480	4.416.002.620

STATO PATRIMONIALE AL 31 DICEMBRE 1968

ATTIVO

DESCRIZIONE	Importo	DESCRIZIONE	Importo
Immobili: Laboratori ed Impianti:		Disponibilità:	
- Centri CNEN	29.569.514.216	- Tesoreria Centrale (Ministero del Tesoro)	202.363.612
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906)	12.789.811.097	- Tesoreria Centrale c/c vincolato	25.000.000.000
Terreni:		- Banca Nazionale del Lavoro	25.718.551
- Centri CNEN	648.763.538	- c/c postale	125.943.719
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906)	320.392.942	- Corrispondenti esteri	431.873.055
Macchine ed apparecchiature scientifiche:		Residui attivi della competenza:	
- Centri CNEN	13.429.121.353	- cap. III - Entrate per convenzioni, contratti di ricerca e per servizi resi dal CNEN	376.760.982
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906)	483.791.668	- Cap. IV - Proventi diversi	647.029.096
- INFN	2.111.054.426	- Cap. V - Addebiti ai programmi per utilizzazione dei servizi	253.077.582
Mobili ed arredi:		- Cap. VII - Contabilità speciali	375.286.726
- Centri CNEN	2.179.234.974	- Cap. VIII - Partite di giro	205.250.475
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906)	113.029.395	Residui attivi esercizi precedenti	2.236.047.237
- INFN	185.832.766	BENI DI TERZI	4.093.452.098
Biblioteca	532.380.000	- Valori in deposito a garanzia	50.150.000
Automezzi	210.195.967	- CNEN/conto AIEA per C.I.F.T. presso la Cassa di Risparmio di Trieste	3.813.918
Metalli preziosi	51.522.277	- Fondo quiescenza presso INA	4.266.031.438
Partecipazioni	1.156.250.000	- Fondo previdenza presso INA	6.547.666.391
Ordini e contratti in corso di esecuzione per materiale inventariale	5.510.672.952		10.867.661.747
			110.038.580.353
			69.291.567.571

STATO PATRIMONIALE AL 31 DICEMBRE 1968
PASSIVO

DESCRIZIONE	Importo	DESCRIZIONE	Importo
Patrimonio (compresi gli ordini e contratti in corso di esecuzione per materiale inventariale per lire 5.510.672.952)		Avanzo di Amministrazione (relativo a programmi in corso da completare)	14.263.753.486
Residui passivi della competenza:		BENI DI TERZI	99.170.918.606
- Cap. I - Spese di personale	120.193.213	- Depositanti di valori	50.150.000
- Cap. II - Spese di funzionamento e di ricerca	4.031.292.575	- CNEN/conto AIEA per C.I.F.T. presso Cassa di Risparmio di Trieste	3.813.918
- Cap. III - Spese per impianti di ricerca, grandi attrezzature ed immobili	2.343.942.222	- Polizza Assicurazione INA quiescenza	4.266.031.438
- Cap. IV - Contributi vari e spese per contratti di ricerca	2.682.921.869	- Polizza Assicurazione INA previdenza	6.547.666.391
- Cap. VII - Contabilità speciali	1.443.971.363		
- Cap. VIII - Partite di giro	577.273.687		
Residui passivi esercizi precedenti	4.416.002.620		10.867.661.747
	15.615.597.549		110.038.580.353

CONTRATTI DI ASSOCIAZIONE CON EURATOM	Materiali in inventario al 31 dicembre 1968	Percentuale partecipazione CNEN ai contratti	Inventario provvisorio in attesa definizione contratti con EURATOM-68 (100%)
Fusione termonucleare controllata (I e II contratto)	922.373.746	40 %	65.480.368
Fusione termonucleare controllata (III contratto)	568.375.509	53 %	7.145.645
Reattori Veloci (*)	494.135.219	65 %	3.445.459
Biologia Marina	116.587.494	60 %	
Immunogenetica	26.189.643	55,38%	
Reattori fluidi organici ex PRO	85.629.671	50 %	
Reattori a nebbia (CIRENE)	36.387.220	60 %	
Geologia isotopica (Fisa)	50.432.223	50 %	

NOTA:
(*) Per i Reattori Veloci dal 1° luglio 1966 al 31 dicembre 1967 si è passati dalla forma « Contratto di Associazione » alla forma di « Contratto di ricerca » con gestione diretta CNEN, ma con proprietà Euratom all'80% dei beni inventariables che verranno contabilizzati a carico del contratto. Nella presente situazione patrimoniale sono quindi ancora compresi nello stato patrimoniale CNEN in attesa della chiusura del contratto.

STATO PATRIMONIALE E SITUAZIONE AMMINISTRATIVA ESERCIZIO 1968

DESCRIZIONE	Consistenza al principio dell'esercizio		Variazioni		Consistenza alla fine dell'esercizio	
	Somme parziali	Totali	in +	in -	Somme parziali	Totali
STATO PATRIMONIALE						
Immobili: Laboratori ed impianti:						
- Centri CNEN	24.318.657.264		5.250.856.952	*	29.569.514.216	
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906)	12.789.811.097		»	»	12.789.811.097	
Terreni:						
- Centri del CNEN	649.013.538		»	250.000	648.763.538	
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906)	320.833.126		»	440.184	320.392.942	
Macchine ed apparecchiature scientifiche:						
- Centri del CNEN	10.922.780.720		2.507.173.213	832.580	13.429.121.353	
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906)	483.791.668		»	»	483.791.668	
- INFN	1.861.863.352		249.191.074	»	2.111.054.426	
Mobili ed arredi:						
- Centri del CNEN	2.003.115.691		191.045.643	14.926.360	2.179.234.974	
- Centro di Ispra - trasferito all'Euratom (legge 1° agosto 1960, n. 906)	113.029.395		»	»	113.029.395	
- INFN	174.379.101		11.453.665	»	185.832.766	
Biblioteca	465.593.895		66.786.105	»	532.380.000	
Automezzi	195.627.136		24.519.836	9.951.005	210.195.967	
Metalli preziosi	*		51.522.277	»	51.522.277	
Partecipazioni:						
- Eurochemic (n. 37 azioni di \$ 50.000)	1.156.250.000		»	»	1.156.250.000	
Ordini e contratti in corso di esecuzione per materiale inventariale						
	6.868.876.231	62.323.622.214	3.795.608.289	5.153.871.568	5.510.672.952	69.291.567.57
			12.148.217.054	5.180.271.697		
			+	6.967.945.357 (a)		

Segue: STATO PATRIMONIALE E SITUAZIONE AMMINISTRATIVA ESERCIZIO 1968

DESCRIZIONE	Consistenza al principio dell'esercizio		Variazioni		Consistenza alla fine dell'esercizio	
	Somme parziali	Totali	in +	in -	Somme parziali	Totali
SITUAZIONE AMMINISTRATIVA						
Cassa:						
- Tesoreria Centrale - Ministero del Tesoro (c/c libero)	1.738.367.258		56.963.788.570	58.499.792.216	202.363.612	
- Tesoreria Centrale - Ministero del Tesoro (c/c vincolato)	14.000.000.000		30.000.000.000	19.000.000.000	25.000.000.000	
- Banca Nazionale del Lavoro	1.165.214.849		28.674.235.946	29.813.732.244	25.718.551	
- c/c postale	66.729.048		59.214.671	»	125.943.719	
Corrispondenti esteri:						
- T.I.E.C., New York	371.937.410		599.324.460	786.506.654	184.755.216	
- T.I.E.C., Londra	72.888.060		254.865.039	259.199.172	68.553.927	
- Lavoro Bank, Zurigo	1.096.189		1.010.452.417	832.984.694	178.563.912	
Residui attivi	17.416.232.814		117.561.881.103	109.192.214.980	25.785.898.937	
	+	5.640.028.821	1.878.482.529	3.435.059.252	4.093.452.098	
Residui passivi	+	23.056.261.635	119.440.363.632	112.617.274.232	29.879.351.035	
	-	13.501.622.225	11.199.594.929	9.085.519.605	15.615.597.549	
Avanzo di amministrazione (fondo da ripartire)	+	9.554.739.410	108.240.768.703	103.531.754.627	14.263.753.486	14.263.753.486
Totali generali di quadratura dello Stato Patrimoniale e della situazione amministrativa		71.878.361.624	+	11.676.959.433 (a+b)		83.555.321.057
BENI DI TERZI						
Valori in deposito a garanzia	35.170.000		39.550.000	24.570.000	50.150.000	
CNEN/Conto AIEA per C.I.F.T. presso Cassa di Risparmio di Trieste	1.018.602		52.605.316	49.810.000	3.813.918	
Polizza Assicurazione INA:						
- Fondo quiescenza	3.193.096.164		1.159.253.153	86.317.879	4.266.031.438	
- Fondo previdenza	5.341.673.720		1.306.423.291	100.430.620	6.547.666.391	
		8.570.958.486	2.557.831.760	261.128.499		10.867.661.747

ANALISI ECONOMICA DELLA SPESA

Capitolo I. - SPESE DI PERSONALE

Stipendi	L.	8.587.177.248
Oneri assist. e prev. a carico Ente	»	4.991.123.908
Lavoro straordinario	»	498.611.663
Indennità per personale comandato e collaboratore a pieno tempo	»	76.253.160
Spese accessorie di personale.	»	60.750.160
Missioni, spese di viaggio, iscrizioni a congressi	»	480.988.547
Consulenti	»	58.381.327
Trasporto personale (da e per i Centri)	»	328.940.150
Spese di mensa	»	251.384.279
Totale Capitolo I		L. 15.333.610.442

Capitolo II. - SPESE DI FUNZIONAMENTO E DI RICERCA

Spese di ricerca:

Apparecchi e strumenti scientifici	L.	1.524.207.309
Macchine e attrezzature di laboratorio	»	955.597.941
Materiali fissili e fertili, radioisotopi (acquisto e Use Charge)	»	428.544.045
Trasporti materiale radioattivi	»	137.474.172
Affitto calcolatori elettronici	»	211.951.923
Addebito ore macchina calcolatori elettronici	»	563.293.582
Acquisto programmi calcolatori elettronici	»	9.949.180
Spese di irraggiamento e costo neutroni	»	784.286.340
Materiali di consumo per ricerca	»	1.658.111.349
Metalli preziosi	»	33.771.056
Utensileria e piccole attrezzature	»	90.711.106
Materiali bibliografici	»	72.809.020
Prestazioni occasionali di terzi	»	53.993.770
Lavorazioni esterne	»	97.427.000
Manutenzioni ordinarie per apparecchiature scientifiche	»	115.087.146
Pulizie di apparati e attrezzature di ricerca	»	18.514.526
Fisica sanitaria (in appalto)	»	23.835.920
Rimborsi forfettari a terzi per spese di ricerca	»	1.930.847
Spese varie di ricerca	»	113.803.634
Contratti di progettazione (e di valutazione)	»	250.049.130

Spese di funzionamento:

Affitto locali, riscaldamento e condizionamento.	L.	375.718.133
Acqua, gas, luce e forza motrice per impianti	»	420.728.751
Pulizia e disinfestazione locali	»	121.047.850

Manutenzioni ordinarie beni immobili	L.	149.219.627
Manutenzioni ordinarie per macchine d'ufficio	»	34.846.599
Modifiche di opere esistenti	»	124.035.685
Attività sociali	»	42.420.464
Prestazioni occasionali di terzi	»	67.356.960
Guardiana (Servizi in appalto).	»	25.217.540
Stampati, materiali tecnici e di disegno cancelleria e corredi per ufficio	»	95.852.921
Riproduzioni documenti	»	84.731.363
Acquisto automezzi	»	36.588.814
Gestione mezzi di trasporto (benzina bolli e riparazioni)	»	42.571.329
Mobili, arredi e macchine per ufficio	»	246.156.922
Postelegrafoniche	»	202.636.217
Oneri amministrativi (imposte, tasse e oneri bancari)	»	44.980.811
Assicurazioni (nucleari e convenzionali)	»	57.030.432
Spese di rappresentanza	»	10.996.182
Spese connesse ad inaugurazioni di centri ed impianti	»	13.988.092
Indumenti di lavoro	»	19.975.586
Lavaggio indumenti per lavoro.	»	12.119.630
Spese per trasporto di materiali	»	35.611.642
Arborizzazione	»	22.626.650
Spese varie di funzionamento	»	1.772.315
Organi direttivi e di Controllo	»	52.070.096
Commissioni tecniche e consultive - studi organizz.	»	160.715.080
Informazione e divulgazione, Congressi e Mostre	»	139.714.064
Totale Capitolo II	L.	<u>9.786.078.751</u>

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

Edifici, opere stradali, impianti di servizio	L.	3.195.680.902
Impianti per attività di ricerca.	»	765.422.544
Totale Capitolo III	L.	<u>3.961.103.446</u>

Capitolo IV. - CONTRIBUTI VARIE SPESE PER CONTANTI DI RICERCA

Contributi:

Istituto Nazionale Fisica Nucleare	L.	3.370.000.000
idem per il CNAF di Bologna.	»	176.475.456
Convenzione Università di Bologna	»	25.000.000
Convenzione Università di Padova	»	50.000.000
Nuovo Cimento	»	15.000.000
A N D I N	»	3.000.000
Ass. Naz. Bonifiche Irrigazioni e Miglioramenti Fondari.	»	2.000.000
C E S N E F	»	11.000.000
Ist. Genetica Università di Roma	»	1.000.000
F I E N	»	2.500.000
Sottoscrizioni ad Associazioni Italiane	»	760.732
Sottoscrizioni ad Associazioni Estere	»	510.090
L.		<u>3.657.246.278</u>

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

Reattori Veloci	L.	250.000.000	
Immunogenetica	»	68.200.000	
Fusione	»	782.000.000	
CIRENE	»	220.000.000	
Biologia Marina	»	96.000.000	
		<hr/>	L. 1.416.200.000

Contratti di studio e di ricerca:

CIRENE	L.	1.216.821.516	
Reattori Veloci	»	402.554.000	
Plutonio	»	228.000.000	
Propulsione Navale	»	4.000.000	
Arricchimento	»	69.100.000	
P C U T	»	78.052.250	
Sicurezza e Controlli	»	22.000.000	
		<hr/>	» 2.020.527.766

Borse di studio:

Usufruite c/o i Centri, Laboratori ONEN	L.	93.612.850	
Concesse alle Scuole di Specializzazione	»	19.988.000	
		<hr/>	» 113.600.850

Contributi a Università per corsi di specializzazione scambi culturali:

Visite e permanenze di studio nel quadro degli affari Bilaterali Internazionali	L.	23.988.796	
Borse studio a stranieri	»	24.053.330	
		<hr/>	» 48.042.126

Totale Capitolo IV L. 7.351.137.020

L. 36.431.929.659

RIEPILOGO

Avanzo di Amministrazione al 31 dicembre 1967 + L. 9.554.739.410

GESTIONE DELLA COMPETENZA

Entrate accertate

Ministero Industria e Commercio	L.	37.500.000.000	
Entrate per convenzioni contratti di ricerca e per servizi resi dal ONEN	»	1.118.521.061	
Proventi diversi	»	1.165.520.787	
Addebiti ai programmi per utilizzazione dei servizi	»	707.948.094	
		<hr/>	+ » 40.491.989.942
Spese impegnate (vedi dettaglio a fianco)	—		» 36.431.929.659
			+ L. 13.614.799.693

GESTIONE DEI RESIDUI

Variatione nei residui (maggiori o minori accertamenti)

a)	Residui attivi in più	+	L.	24.922.711	
b)	Residui attivi in meno	-	»	3.845.043	
c)	Residui passivi in più			—	
d)	Residui passivi in meno	+	»	627.876.125	
				_____	+ L.
					648.953.793
					+ L.
					14.263.753.486

ANALISI CONTABILITÀ SPECIALI E PARTITE DI GIRO

	SALDI DI APERTURA		MOVIMENTI				SALDI			
	Attivi	Passivi	RESIDUI		COMPETENZE		RESIDUI		COMPETENZE	
			Riscossi	Pagati	Riscossi	Pagati	Rimasti da riscuotere	Rimasti da pagare	Rimasti da riscuotere	Rimasti da pagare
CONTABILITÀ SPECIALI										
Gestione ordini esteri	»	1.364.190.284	»	908.109.056	1.870.864.713	618.645.284	»	456.081.228	»	1.252.219.429
Contratti di associazione e di ricerca con gestione CNEN (per la parte non relativa alle spese di personale)	6.557.138	143.917.014	6.557.138	136.889.077	255.989.189	511.937.869	»	7.017.937	375.286.726	119.338.055
Movimenti di magazzino e commesse	6.340.588	57.563.148	6.340.588	57.563.148	108.273.515	95.859.636	»	»	»	72.413.879
TOTALE CONTABILITÀ SPECIALI	12.887.726	1.565.670.446	12.887.726	1.102.541.281	2.235.127.417	1.226.442.780	»	463.129.165	375.286.726	1.443.971.363
PARTITE DI GIRO										
Ritenute erariali	»	285.808.000	»	285.808.000	782.633.347	749.818.345	»	»	»	32.215.002
Oneri fiscali	11.303	»	11.303	»	2.489.446.241	2.359.732.188	»	»	»	129.714.053
Fondo transitorio cessione del V e prestiti INA	»	935.025	»	935.025	271.931.216	209.460.336	»	»	»	2.470.880
Gestione INA quiescenza	»	97.161.673	»	97.161.673	1.050.021.381	889.540.225	»	»	4.478.247	104.959.403
Gestione INA previdenza	»	27.826.487	»	27.826.487	1.399.875.152	1.405.104.590	»	»	10.617.163	5.387.725
Anticipazioni varie	139.433.776	88.894.830	10.632.442	6.140.104	108.051.796	109.558.607	128.791.334	82.714.726	10.546.811	9.040.000
Spese per conto terzi	108.310.154	2.292.816	99.829.516	917.969	275.846.438	400.819.300	8.480.638	1.374.847	126.927.748	1.954.886
Spese per conti transitori	69.546.397	47.860.042	61.642.583	12.623.967	424.562.856	213.726.463	7.903.814	35.236.075	6.195.345	217.031.738
Depositi cauzionali	74.279.599	238.961.250	1.056.460	4.343.750	77.642.550	109.627.711	73.223.139	234.617.500	46.485.161	14.500.000
TOTALE PARTITE DI GIRO	391.571.229	789.700.123	173.172.304	455.756.975	6.879.410.977	6.567.387.765	218.398.925	353.943.148	205.250.475	577.273.687
TOTALE GENERALE CONTABILITÀ SPECIALI E PARTITE DI GIRO	404.468.955	2.355.370.569	186.070.030	1.538.298.256	9.174.538.394	7.733.850.545	218.398.925	817.072.313	580.537.201	2.021.245.050

Analisi delle spese di personale e di funzionamento relative agli allegati A e B

DESCRIZIONE	Previsione iniziale	Variazioni	Previsione assestata	IMPEGNI			Differenza per minori impegni
				Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
SPESE DI PERSONALE							
a) Stipendi per il personale, ivi compresi scatti di anzianità, contingenza e indennità:							
- a ruolo al 1 settembre 1967	7.217.000.000	»	7.217.000.000	7.108.546.777	3.628.372	7.112.175.149	104.824.851
- in corso di assunzione a seguito autorizzazioni deliberate dalla Commissione Direttiva al 1 settembre 1967	1.054.500.000	- 409.500.000	645.000.000	553.511.049	»	553.511.049	91.488.951
- in corso di assunzione a seguito autorizzazioni deliberate dalla Commissione Direttiva dal 1 settembre 1967	»	+ 134.000.000	134.000.000	133.633.350	»	133.633.350	366.650
b) Oneri previdenziali, assistenziali, di quiescenza e assegni familiari a carico dell'Ente:							
- per il personale a ruolo al 1 settembre 1967	4.549.800.000	»	4.549.800.000	4.544.467.749	12.301	4.544.480.050	5.319.950
- per il personale in corso di assunzione, a seguito delle Commissioni Direttiva al 1 settembre 1967	664.700.000	- 212.000.000	452.700.000	359.782.181	»	359.782.181	92.917.819
- per il personale in corso di assunzione, a seguito delle Commissioni Direttiva dal 1 settembre 1967	»	+ 88.000.000	88.000.000	86.861.677	»	86.861.677	1.188.323
e) Straordinari	500.000.000	»	500.000.000	498.611.663	»	498.611.663	1.388.337
d) Oneri accessori (giornate festive, aumento continenza ecc.)	273.200.000	- 200.000.000	73.200.000	70.313.508	»	70.313.508	2.886.492
e) Missioni di breve e lunga durata	450.000.000	+ 50.000.000	500.000.000	446.665.326	34.322.721	480.988.547	19.011.453
f) Spese accessorie (visite fiscali, spese di trasferimento ecc.)	58.500.000	+ 7.000.000	65.500.000	51.056.595	9.693.565	60.750.160	4.749.840
g) Personale comandato presso il C.N.E.N. e consulti	217.500.000	+ 29.125.000	246.625.000	109.374.866	25.259.621	134.634.487	111.990.513
h) Fondo a disposizione	600.000.000	- 240.125.000	359.875.000	»	»	»	359.875.000
i) Mensa	270.600.000	+ 10.000.000	280.600.000	216.409.279	34.975.000	251.384.279	29.215.721
l) Trasporti	328.200.000	+ 13.000.000	341.200.000	317.951.066	10.989.084	328.940.150	12.259.850
m) Fondo per « una tantum »	»	+ 500.500.000	500.500.000	496.305.166	1.312.549	497.617.715	2.882.285
n) Fondo per aumenti di merito e promozioni	»	+ 230.000.000	230.000.000	219.926.477	»	219.926.477	10.073.523
TOTALE CAP. I	16.184.000.000	»	16.184.000.000	15.213.417.229	120.193.213	15.333.610.442	850.389.558

DESCRIZIONE	Previsione iniziale	Variazioni	Previsione assestata	IMPEGNI			Differenza per minori impegni
				Pagati	Rimasti da pagare	Totale	
SPESA DI FUNZIONAMENTO							
Affitto locali, riscaldamento e condizionamento . . .	350.000.000	33.150.000	383.150.000	350.959.273	24.758.860	375.718.133	7.431.867
Acqua, gas, luce e forza motrice	410.000.000	16.000.000	426.000.000	287.897.516	132.831.235	420.728.751	5.271.249
Pulizia e disinfezione locali	140.000.000	13.000.000	127.000.000	94.038.561	27.009.289	121.047.850	5.952.150
Manutenzioni ordinarie beni immobili	150.000.000	»	150.000.000	75.853.964	73.365.663	149.219.627	780.373
Modifiche di opere esistenti	50.000.000	77.000.000	127.000.000	33.276.249	90.759.436	124.035.685	2.964.315
Attività sociali	35.000.000	10.500.000	45.500.000	14.157.050	28.263.414	42.420.464	3.079.536
Prestazioni occasionali di terzi	60.000.000	61.500.000	121.500.000	81.405.231	39.945.499	121.350.730	149.270
Guardiana (compresi i servizi in appalto)	35.000.000	9.000.000	26.000.000	21.414.940	3.802.600	25.217.540	782.460
Rimborsi forfetari a terzi per spese generali e di funzionamento	10.000.000	8.000.000	2.000.000	1.630.847	300.000	1.930.847	69.153
Cancelleria, stampati, corredi per ufficio e fotocopiazioni	150.000.000	30.000.000	180.000.000	120.062.690	49.189.041	169.251.731	10.748.269
Noleggio macchine per riproduzioni documenti e varie per ufficio	10.000.000	3.000.000	13.000.000	7.031.333	4.301.220	11.332.553	1.667.447
Acquisto automezzi	17.000.000	20.000.000	37.000.000	10.452.550	26.136.264	36.588.814	411.186
Gestione mezzi di trasporto (benzina, bolli e riparazioni)	40.000.000	5.000.000	45.000.000	39.266.311	3.305.018	42.571.329	2.428.671
Mobili, arredi e macchine per ufficio	175.000.000	71.500.000	246.500.000	99.972.621	146.184.301	246.156.922	343.078
Postelegrafoniche	200.000.000	20.000.000	220.000.000	179.372.075	23.264.142	202.636.217	17.363.783
Oneri amministrativi (imposte, tasse e oneri bancari, spese brevettuali ecc.)	66.000.000	21.000.000	45.000.000	35.489.388	9.491.423	44.980.811	19.189
Assicurazioni (nucleari e convenzionali)	100.000.000	30.000.000	70.000.000	56.041.819	988.613	57.030.432	12.969.568
Spese di rappresentanza	10.000.000	3.000.000	13.000.000	10.435.267	560.915	10.996.182	2.003.818
Indumenti per lavoro (acquisto e lavaggio)	40.000.000	»	40.000.000	20.408.961	11.686.255	32.095.216	7.904.784
Spese per trasporto di materiali	20.000.000	23.000.000	43.000.000	12.812.042	22.799.600	35.611.642	7.388.358
Arborizzazione	12.000.000	16.000.000	28.000.000	17.276.130	5.350.520	22.626.650	5.373.350
Spese varie di funzionamento	5.000.000	»	5.000.000	1.477.315	295.000	1.772.315	3.227.685
Organi direttivi e di controllo	60.000.000	»	60.000.000	46.577.236	5.492.860	52.070.096	7.929.904
Commissioni Tecniche e Consultive - Studi organizzati	115.000.000	48.500.000	163.500.000	91.326.244	69.388.836	160.715.080	2.784.920
Informazione e divulgazione, Congressi e Mostre	120.000.000	20.000.000	140.000.000	84.996.689	54.717.375	139.714.064	285.936
Inaugurazione Centri e Impianti	»	14.000.000	14.000.000	13.988.092	»	13.988.092	11.908
SPESA DI RICERCA							
	2.380.000.000	+ 391.150.000	2.771.150.000	1.807.620.394	854.187.379	2.661.807.773	109.342.227
	7.108.200.000	+ 3.055.405.000	10.163.605.000	3.947.165.782	3.177.105.196	7.124.270.978	3.039.334.022
TOTALE CAP. II							
	9.488.200.000	+ 3.446.555.000	12.934.755.000	5.754.786.176	4.031.292.575	9.786.078.751	3.148.676.249