

ISTITUTO NAZIONALE FISICA NUCLEARE (INFN)

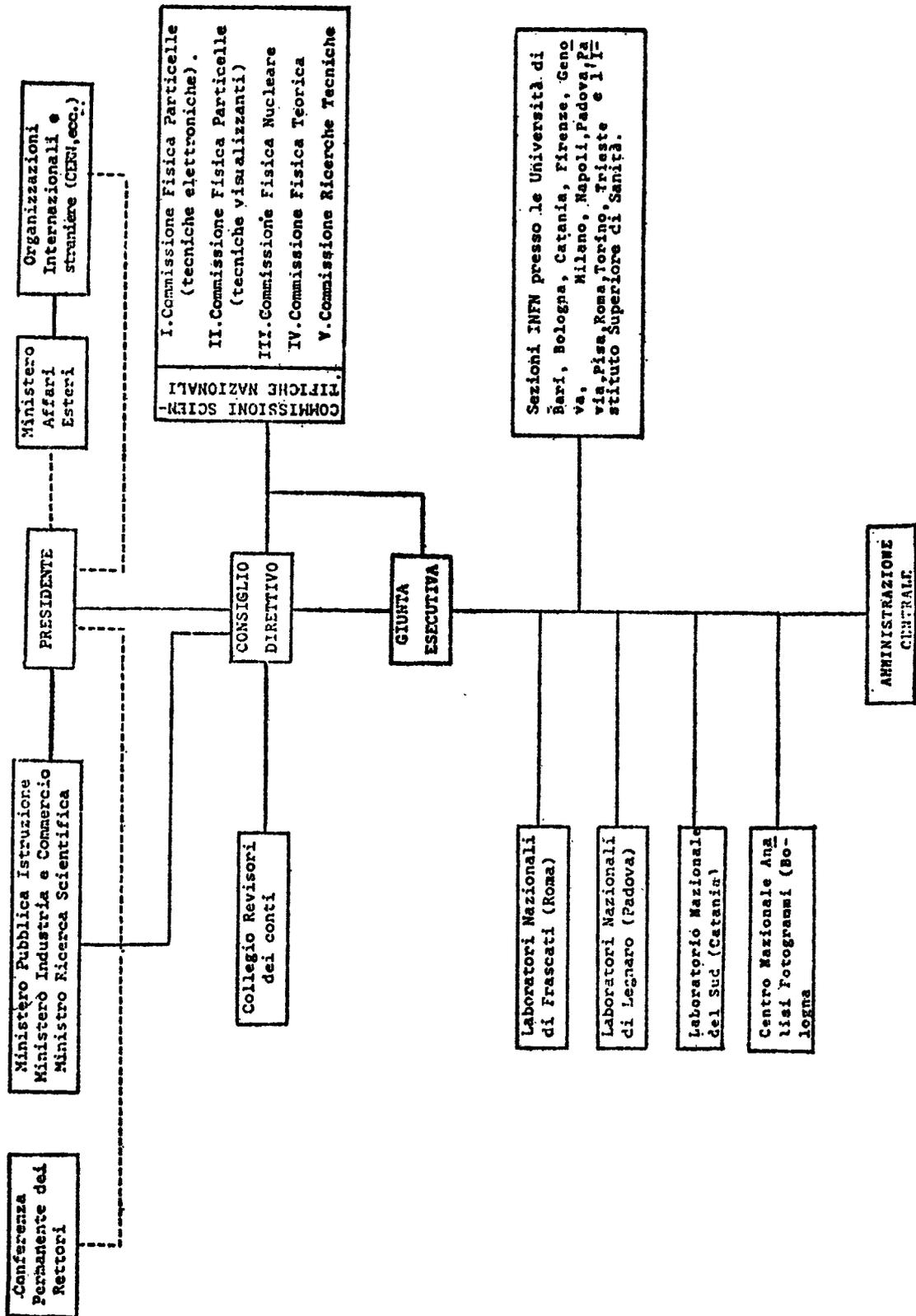
1.1 — L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), riordinato con D.M. 26 luglio 1967 e ristrutturato con la legge n. 1240 del 15 dicembre 1971, è ente di diritto pubblico con bilancio autonomo ed è sottoposto alla vigilanza dei Ministeri della Pubblica Istruzione, dell'Industria, Commercio e Artigianato e del Ministro per il coordinamento della Ricerca Scientifica e Tecnologica.

Ha il compito istituzionale di promuovere, sviluppare e coordinare la ricerca nucleare fondamentale nazionale, nonché di mantenere e sviluppare i rapporti di collaborazione scientifica con le Organizzazioni internazionali e straniere operanti in tale settore. La portata di tali compiti si chiarisce osservando che l'INFN, dal punto di vista culturale, si pone in una posizione di contiguità fra il CNR, istituzionalmente preposto all'attività di ricerca fondamentale ed applicata di carattere essenzialmente non nucleare, ed il CNEN preposto all'attività di ricerca di carattere nucleare specificamente applicativa. Tale collocazione conferisce all'INFN una insostituibile funzione di Ente preposto alla produzione di conoscenze scientifiche nel settore sub-nucleare e nucleare fondamentale ed alla loro successiva trasmissione a settori più direttamente pertinenti la ricerca fondamentale ed applicata non necessariamente nucleare. In questa prospettiva, rientra anche il compito di indicare nuovi settori di ricerca, nonché nuove possibilità di intervento della scienza nella realtà sociale e economica del Paese. Il ruolo dell'INFN come struttura organizzata di ricerca operante in stretta collaborazione con l'Università e nel superiore interesse del Paese, ha stimolato l'interesse dell'Istituto a ricercare gli opportuni collegamenti con altri settori di attività, in particolare con quelli in cui operano il CNR ed il CNEN, assumendo delle iniziative che possano contribuire ad inserire maggiormente l'Università non solo nel settore della fisica sub-nucleare e nucleare fondamentale, ma anche nell'ambito territoriale in cui opera e nel contesto più ampio del Paese. È in questa prospettiva che vanno collocate le iniziative, già assunte dall'INFN, per la istituzione del Laboratorio nazionale del Sud a Catania col concorso finanziario della Regione Siciliana, e per l'avvio di attività a carattere interdisciplinare e inter-settoriali. L'INFN ha inoltre invitato tutte le Unità operative a sollecitare l'interesse delle Regioni e degli Enti locali per le attività di ricerca che si svolgono presso le Università o presso i Laboratori Nazionali dell'INFN, con particolare riguardo alle iniziative volte a potenziare l'intervento dell'INFN nel Mezzogiorno.

L'INFN è attualmente articolato in 18 Unità operative: 14 Sezioni, il Centro Nazionale Analisi Fotogrammi (CNAF) e 3 Laboratori Nazionali: i Laboratori Nazionali di Frascati (LNF) presso Roma, dotati dell'anello di accumulazione ADONE da 2×1.500 MeV, di un acceleratore lineare per elettroni e positroni da 400 MeV; i Laboratori Nazionali di Legnano (LNL), presso Padova, dotati di tre acceleratori elet-

LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

ORGANIGRAMMA E COLLEGAMENTI ESTERNI DELL'INFN



LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

trostatici Van de Graaff, rispettivamente da 7 MV, 2MV e 400 KV e di una struttura sottocritica, presso i quali è in corso l'installazione di un Tandem XTU da 16 MV; ed il Laboratorio Nazionale del Sud in corso di realizzazione a Catania che sarà dotato di un acceleratore TANDEM da 13 MV.

Le Sezioni hanno sede presso gli Istituti di Fisica delle Università di Bari, Bologna, Catania, Firenze, Genova, Milano, Napoli, Padova, Pavia, Pisa, Roma, Torino, Trieste e presso l'Istituto Superiore di Sanità.

Inoltre la Sezione di Torino comprende un Gruppo distaccato presso il Politecnico di Torino, la Sezione di Catania comprende un Gruppo distaccato presso l'Università di Messina e la Sezione di Pisa comprende un Gruppo distaccato presso la Scuola Normale Superiore di Pisa. Infine nell'ambito della Sezione di Milano è incluso il Laboratorio del Ciclotrone.

L'Amministrazione Centrale dell'INFN è presso i Laboratori Nazionali di Frascati.

Al 31 dicembre 1978, il personale dipendente dell'INFN ammontava a 987 unità. Partecipano, inoltre, all'attività dell'INFN 579 ricercatori e 159 tecnici universitari, oltre ad altro personale universitario o di altri Enti (borsisti, laureandi, eccetera) per un totale di oltre 371 unità. Il personale di cui sopra, in virtù della propria associazione all'INFN, è posto in condizione di poter utilizzare i mezzi strumentali dell'Istituto nonchè di effettuare trasferte e missioni a carico dell'INFN.

Tenuto conto delle necessità di ricambio e sviluppo dei gruppi di ricerca dell'INFN, rese ancora più urgenti dalle difficoltà nelle quali si trova attualmente l'Università, l'Istituto si propone di predisporre un piano pluriennale per l'immissione nei propri gruppi (sia presso i Laboratori nazionali che presso le Sezioni) di giovani ricercatori e per l'eventuale reinserimento di ricercatori che oggi si trovano all'estero.

1.2 — L'attività che l'INFN ha svolto nel 1978 è stata impostata nel quadro della logica di sviluppo prevista dal Piano pluriennale per il periodo 1974-78 esaminato ed approvato dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) il 20 settembre 1974. Come noto la deliberazione del CIPE che ha approvato il Piano aveva incluso in esso anche gli oneri per le attività, il personale e le macchine per la ricerca nel campo delle alte energie dei Laboratori Nazionali di Frascati del CNEN (LNF) ed aveva stabilito i contributi finanziari per lo INFN per gli esercizi 1974 e 1975 rispettivamente in 9 e 12 miliardi di lire. Per il triennio 1976-78 il CIPE aveva invece stabilito che doveva essere annualmente assegnato all'INFN un contributo comunque non inferiore ai 12 miliardi di lire stanziati per il 1975.

Mentre il 1975 ha rappresentato un anno di transizione, dato che nell'ambito dei 12 miliardi assegnati all'INFN non è stato possibile reperire tutti i fondi necessari per la copertura integrale degli oneri relativi alla parte dei LNF da trasferire all'INFN ai sensi della delibera del CIPE, per l'anno 1976 l'INFN ha potuto far fronte ai propri impegni a seguito di un finanziamento statale pari a 16 miliardi di lire.

LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

ORGANICO DEL PERSONALE DELL'INFN AL 31 DICEMBRE 1978

Unità operative	Collaboratori TP con mansioni di Ricercatore						Tecnici ed amministrativi					
	Gruppo I	Gruppo II	Gruppo III	Gruppo IV	Gruppo V	Fisica generale	Totale ricercatori	Collaboratori	Assistenti	Archivisti ed operatori	Totale tecnici amministr.	Totale generale
Torino	2	2	3	3	—	—	10	10	21	8	39	49
Milano	—	3	—	3	—	—	6	18	31	5	54	60
Padova	2	4	2	2	—	—	10	15	37	19	71	81
Genova	5	—	2	1	—	—	8	11	32	5	48	56
Bologna	4	4	1	4	—	—	13	7	37	24	68	81
Pisa	10	—	—	2	—	—	12	9	16	5	30	42
Roma	6	4	2	4	—	—	16	15	45	26	86	102
Napoli	3	1	1	3	—	—	8	3	15	8	26	34
Catania	—	—	—	1	—	—	2	4	8	3	15	17
Trieste	—	—	—	1	—	—	7	2	12	11	25	32
Firenze	4	—	—	1	—	—	5	7	8	7	22	27
Sanità	—	—	—	5	—	—	3	—	4	—	4	7
Bari	2	—	—	1	—	—	3	8	13	2	28	31
CNAF	1	—	—	—	—	—	—	14	4	5	23	23
LNL	—	—	—	—	—	—	4	6	22	22	50	54
Pavia	—	—	—	—	—	—	3	3	8	—	11	14
POL Milano	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
Messina	—	—	—	—	1	—	—	1	1	2	4	5
Palermo	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	7	7
Sede Centrale	—	—	—	—	—	—	—	—	20	10	41	41
Presidenza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
LNF	27	2	7	10	1	4	51	55	77	40	172	223
Totale	67	24	25	40	2	4	162	200	420	205	825	987

LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

PERSONALE CHE COLLABORA ALLE ATTIVITA' DELL'INFN

Unità operative	Ricercatori	Associati *	Borsisti	Assegnisti	SPFN	Laureandi	Totale ricercatori	Tecnici	Totale generale
Torino	49	4	3	4	1	8	69	6	75
Milano	57	19	6	10	2	18	112	3	115
Padova	70	4	4	3	1	10	92	6	98
Genova	40	2	2	1	3	4	52	—	52
Bologna	41	6	6	—	11	4	68	6	74
Pisa	39	7	15	3	5	11	80	19	99
Roma	53	3	7	9	5	11	88	8	96
Napoli	47	1	2	6	3	6	65	8	73
Catania	48	4	7	4	2	—	65	26	91
Trieste	34	2	3	1	8	6	54	8	62
Firenze	23	2	2	1	5	3	36	1	37
Sanità	8	4	1	1	2	6	21	18	39
Bari	42	7	3	3	—	3	58	28	86
Legnaro	4	4	2	—	—	4	14	8	22
Pavia	23	7	4	—	—	8	43	12	55
LNF	1	5	8	2	1	16	33	2	35
Totali	579	81	75	47	50	118	950	159	1.109

* Ricercatori dipendenti da altre amministrazioni.

LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

Sulla base di tale contributo è stato dato corso al trasferimento dal CNEN di tutte le attività dei LNF di competenza dell'INFN e del personale interessato ad esse, e l'operazione si è conclusa entro il 31 dicembre 1976, secondo quanto previsto dalla « Ipotesi di Accordo » siglata il 25 giugno 1975 tra il CNEN, l'INFN e le Organizzazioni Sindacali CGIL-CISL-UIL e recepita nel Decreto ministeriale 27 gennaio 1976.

Per l'anno 1977 l'INFN ha ricevuto un contributo statale di lire 21 miliardi, in sostanziale conformità con quanto richiesto dall'Istituto, che ha consentito lo svolgimento dei programmi scientifici approvati, e per l'anno 1978 ha ricevuto il contributo statale di 25 miliardi di lire.

1.3 — L'attività di ricerca dell'INFN si è svolta presso le Sezioni dell'Istituto, presso i Laboratori Nazionali di Legnaro (Padova), presso i Laboratori Nazionali di Frascati, presso i Laboratori dell'organizzazione Europea Ricerche Nucleari di Ginevra (CERN) nonché presso numerosi altri laboratori internazionali e stranieri.

Tale attività si è attuata nell'ambito dei seguenti Gruppi di ricerca:

Gruppo I — Fisica delle particelle elementari con tecniche elettroniche;

Gruppo II — Fisica delle particelle elementari con tecniche visualizzanti;

Gruppo III — Fisica dei nuclei atomici;

Gruppo IV — Fisica teorica;

Gruppo V — Ricerche tecniche;

Fisica generale.

1.4 — La linea d'azione che l'Istituto ha proseguito anche nel 1978 è stata ispirata ai seguenti criteri:

l'Istituto opera nell'ambito e nell'interesse delle Università italiane;

l'Istituto promuove collaborazioni scientifiche interuniversitarie ed internazionali.

I programmi di attività scientifica svolti nel 1978 hanno rappresentato, in generale, la continuazione od il naturale sviluppo di ricerche già in corso nel 1977, nell'ambito dei cinque Gruppi di ricerca dell'INFN. Sono proseguite le azioni intese alla installazione presso i Laboratori Nazionali di Legnaro dell'acceleratore elettrostatico Tandem tipo XTU da 16 MV, il cui acquisto è stato deliberato dal Consiglio direttivo dell'INFN il 17 giugno 1975 ed alla realizzazione delle strutture edilizie. Si sono compiuti gli atti volti alla realizzazione in Catania, congiuntamente all'Università di Catania al Centro Siciliano di Fisica Nucleare e di Struttura della Materia ed al Comitato Regionale per le Ricerche Nucleari della Sicilia, del « Laboratorio Nazionale del Sud ». Tale programma prevede, nel quadro della Convenzione conclusa tra l'INFN ed i predetti Enti, l'installazione di un acceleratore elettrostatico Tandem tipo MP 13, il cui acquisto è stato deliberato dal Consiglio Direttivo dell'INFN nel luglio 1976. Si sono conclusi gli studi e le atti-

vità presso il Laboratorio del Ciclotrone di Milano, realizzando il prototipo di un ciclotrone a magneti superconduttori da utilizzare presso uno dei Tandem acquistati dall'INFN.

Si è provveduto, infine, alla elaborazione del Piano quinquennale per gli anni 1979-1983, che è stato esaminato ed approvato dal CIPE il 4 agosto 1978.

1.5 — Per quanto riguarda il 1979 è previsto lo sviluppo dei programmi e delle iniziative indicate per il primo anno del Piano quinquennale, che comportano spese per 38,8 miliardi di lire.

1.6 — Appare evidente la particolare importanza che l'anno 1979 assume ai fini dello sviluppo programmatico dell'Istituto e la conseguente esigenza che per tale anno siano assicurati all'INFN stanziamenti sufficienti per avviare le attività sulle cui basi è impostato il Piano quinquennale. L'attuale finanziamento di 25 miliardi, assegnato con legge n. 45 del 7 febbraio 1979, non consente pertanto la piena attuazione dei programmi sino a quando non verrà posto a disposizione dell'INFN il contributo integrativo di 10 miliardi di lire, per il quale si è già impegnato il Consiglio dei Ministri.

2. — *Rapporti dell'INFN con altri Enti ed Istituzioni nazionali, internazionali e stranieri*

2.1 — *Rapporti con l'Università*

La particolare collocazione delle Sezioni dell'INFN consente allo Istituto di operare nella più stretta connessione con l'Università e di contribuire sostanzialmente all'ulteriore sviluppo delle ricerche di fisica nucleare fondamentale nell'ambito dei diversi Istituti di Fisica Universitari.

In questa prospettiva, nel corso del 1974 e del 1975, l'INFN ha stipulato con le diverse Università nelle quali operano le proprie Sezioni delle Convenzioni destinate a definire e disciplinare i reciproci rapporti. Il testo di ciascuna Convenzione, espressamente prevista dall'articolo 3 del D.M. 26 luglio 1967, è stato definito sulla base di un progetto di « Convenzione quadro » preventivamente messo a punto ed approvato nell'ambito della Conferenza Permanente dei Rettori. Sono in corso di stipulazione attualmente gli « accordi supplementari » tra le Università e le Sezioni dell'INFN, intesi a regolare taluni aspetti operativi delle « Convenzioni ».

Nel quadro dei rapporti fra l'INFN e l'Università occorre, inoltre, menzionare la Convenzione, stipulata nel 1968, tra l'Università di Padova e l'INFN, in base alla quale l'Università di Padova ha affidato all'INFN la gestione dei Laboratori Nazionali di Legnaro, nonchè la Convenzione stipulata nel 1976 con l'Università di Catania e il Centro Siciliano di Fisica Nucleare e di Struttura della Materia con la quale viene affidata all'INFN la realizzazione dell'Acceleratore Tandem del Laboratorio nazionale del Sud.

In ragione della stretta collaborazione esistente tra l'INFN e la Università, nello svolgimento dei programmi di ricerca dell'Istituto sono impegnati in numero assai rilevante, oltre ai dipendenti dell'INFN, anche docenti, assistenti e tecnici universitari, i quali sono associati alle attività dell'INFN mediante incarichi annuali di ricerca o di collaborazione tecnica. Al 31 dicembre 1978 collaboravano alle attività INFN n. 579 ricercatori e n. 159 tecnici universitari. A tale numero va inoltre aggiunto altro personale (neo-laureati, borsisti, laureandi, e docenti di Scuola media superiore, eccetera) il quale anch'esso variamente partecipa ai programmi di ricerca dell'INFN.

2.2 — *Rapporti con il CNR ed il CNEN*

La funzione squisitamente universitaria dell'INFN non si è manifestata in passato solo nello specifico settore della fisica sub-nucleare e nucleare fondamentale, ma l'INFN ha altresì promosso, nell'ambito delle Università italiane, lo sviluppo di altre fondamentali attività nel campo della fisica dei solidi, astrofisica, fisica cosmica, biofisica, elettronica e tecnologie speciali, eccetera, che successivamente sono state trasferite alla responsabilità ed al finanziamento del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Al fine di collocare i rapporti con il CNR in un ambito istituzionalmente ben definito, è stata stipulata recentemente una convenzione di collaborazione scientifica fra il CNR e l'INFN, destinata a coordinare le attività che i due Enti svolgono nei rispettivi settori di competenza, con particolare riguardo allo sviluppo di attività di ricerca a carattere interdisciplinare, nonchè a costituire il quadro entro il quale inserire la cooperazione già in corso (programma per la « Luce di Sincrotrone » presso i LNF, utilizzazione congiunta del PEPR della Sezione di Padova, progetto Stella, eccetera).

I rapporti con il CNEN sono attualmente diretti, nel quadro della « Ipotesi di Accordo » siglato il 25 giugno 1975, alla definizione degli ultimi problemi, connessi al trasferimento di proprietà dal CNEN all'INFN dei beni immobili e delle attrezzature dei LNF, afferenti alla ricerca sub-nucleare e nucleare fondamentale.

2.3 — *Rapporti con Enti internazionali e stranieri*

L'INFN, in stretto collegamento con il Ministero Affari Esteri, promuove, finanzia e coordina anche tutta l'attività nazionale che si svolge presso l'Organizzazione Europea per le Ricerche nucleari di Ginevra (CERN), della quale l'Italia è uno dei Paesi fondatori. La partecipazione italiana al CERN ha contribuito in modo determinante alla alta qualificazione a livello internazionale degli Istituti di Fisica Universitari nel campo della fisica nucleare fondamentale.

A ciò occorre aggiungere l'attività di ricercatori italiani promossa e finanziata dall'INFN presso i principali Laboratori stranieri ed internazionali quali DESY, FNAL, DUBNA, SLAC, eccetera.

L'INFN inoltre, è cofirmatario, assieme alla Accademia Nazionale dei Lincei ed al Consiglio Nazionale delle Ricerche, di un accordo di

collaborazione scientifica con l'Accademia delle Scienze dell'URSS, e nell'ambito degli Accordi di collaborazione scientifica tra il Governo italiano e quelli degli Stati Uniti d'America e del Giappone, ha la responsabilità per la parte italiana, dei programmi di cooperazione nel settore della fisica nucleare fondamentale. L'INFN ha inoltre concluso Accordi di collaborazione scientifica con l'Istituto Unificato per le Ricerche Nucleari (JINR) di Dubna (URSS), organizzazione che rappresenta per i Paesi dell'Est europeo l'equivalente del CERN, e con il Centro Internazionale di Fisica Teorica di Trieste dell'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica (AIEA). L'INFN, infine, è direttamente responsabile della gestione dei programmi riguardanti la cooperazione nel settore della ricerca sub-nucleare e nucleare fondamentale previsti nell'ambito di taluni Accordi conclusi dal CNEN con gli Organismi nucleari di altri Paesi (ad esempio Accordo CNEN-Comitato di Stato Sovietico per l'Energia Atomica, CNEN-Commissione Atomica di Polonia, eccetera).

3. — *Principali attività svolte nel 1978*

L'attività di ricerca dell'INFN si è svolta presso le Sezioni dell'Istituto, presso i Laboratori Nazionali di Frascati, presso i Laboratori Nazionali di Legnaro (Padova), presso i Laboratori del CERN (Ginevra) e presso numerosi altri Laboratori internazionali e stranieri. Gli argomenti trattati possono essere divisi nel seguente modo:

fisica sub-nucleare;
fisica nucleare.

Alle ricerche ha partecipato, come sempre, un notevole numero di laureandi e di allievi delle Scuole di perfezionamento, i quali presso le Unità Operative dell'INFN trovano lo stimolo e la strumentazione scientifica per i loro lavori di tesi.

L'attività dell'Istituto, si è sviluppata nel corso del 1978 secondo le linee indicate nella precedente Relazione programmatica (Doc. Gen. n. 652/78).

L'attività di ricerca dell'INFN si svolge nell'ambito dei seguenti Gruppi di ricerca:

Gruppo I — Fisica delle particelle elementari con tecniche elettroniche;

Gruppo II — Fisica delle particelle elementari con tecniche visualizzanti;

Gruppo III — Fisica dei nuclei;

Gruppo IV — Fisica teorica;

Gruppo V — Ricerche tecniche ed interdisciplinari.

In ogni Unità operativa dell'Istituto ai suddetti Gruppi di ricerca è preposto un coordinatore. In base a quanto disposto dall'ordinamento dei Consigli di Sezione, il coordinatore è eletto dai ricercatori che svolgono attività nell'ambito di un determinato Gruppo: essi fanno parte

dei Consigli di Sezione. I coordinatori delle varie Sezioni costituiscono le Commissioni Scientifiche Nazionali relative a ciascuno dei cinque Gruppi di ricerca: esse hanno un carattere consultivo. Il programma di attività dell'Istituto per il 1978 è stato ampiamente esaminato nell'ambito delle Commissioni scientifiche e in sede di Giunta Esecutiva, e quindi sottoposto a discussione generale da parte del Consiglio Direttivo dell'Istituto. Con questa procedura è stato possibile assicurare, come sempre, la più ampia partecipazione personale dei ricercatori all'elaborazione del programma di attività dell'Istituto.

Nel 1978 l'attività dell'Istituto si è articolata nel proseguimento di lavori precedentemente iniziati e nello studio e nell'avvio di nuove iniziative. La *stesura della proposta di Piano Quinquennale dell'INFN* per gli anni 1979-1983 [Doc. Gen. n. 683/78/EF (1978)] ha costituito una favorevole occasione di largo confronto di opinioni sulla attività in corso e sulle prospettive di sviluppo nel prossimo quinquennio. In questo contesto assume particolare rilievo l'attività dell'INFN per il disegno e lo studio di fattibilità di tre nuove iniziative strumentali di grande rilievo tecnico e scientifico:

a) Ciclotrone Superconduttore come post acceleratore per Tandem acceleratore di ioni;

b) Anello di accumulazione per elettroni e positroni ad alta luminosità ed energia fino a 1.200 MeV per fascio (ALA);

c) Acceleratore di elettroni ad alta intensità ed alto ciclo di utilizzazione ed energia massima di circa 500 MeV per fisica nucleare (ALFA).

Nel 1978, l'INFN si è altresì impegnato in onerose attività organizzative delle grosse concentrazioni strumentali che costituiscono i tre laboratori nazionali ed il Centro Nazionale Analisi Fotogrammi.

Per ciò che riguarda l'attività dell'INFN nei cinque raggruppamenti in cui tradizionalmente si suddividono le ricerche di pertinenza dell'Istituto, la situazione può essere sinteticamente descritta come segue.

3.1 — Gruppo I: Fisica delle particelle elementari con tecniche elettroniche

Il programma di ricerca in fisica delle particelle elementari per il 1978 si è articolato in due linee principali, la produzione di stati adronici agli anelli di accumulazione e^+e^- di Adone e lo studio delle interazioni deboli, elettromagnetiche e forti al CERN.

Il lavoro di Adone è continuato con crescente interesse dopo che, nel 1977, si è avuto il sospetto che esistesse una serie di nuove risonanze, di cui alcune anomalamente strette, tra 1 e 2 GeV di massa. Questa possibilità ha giustificato un rinvio della fermata della macchina prevista per l'estate 1977 ed ha imposto di continuare ad usare gli apparati sperimentali di seconda generazione, nonostante le loro carenze, per non abbandonare completamente un così fertile terreno di ricerca alla macchina francese DCI. Tale improvviso cambiamento del panorama scientifico e le conseguenti decisioni hanno portato all'abbandono

del progetto Diana e alla nascita del progetto di un nuovo apparato tecnologicamente avanzato (MDA) da associare ad un nuovo anello ad alta luminosità (ALA) che garantisca la competitività con l'Anello francese DCI per i prossimi anni. Questo insieme di proposte, pur non potendosi integrare nel quadro ordinario delle attività di Gruppo I a causa delle loro dimensioni finanziarie, ha rappresentato il miglior contributo che i gruppi sperimentali abbiano potuto dare allo sviluppo della ricerca in particelle elementari in Italia e in particolare all'interno dei Laboratori Nazionali di Frascati. Tale programma è stato inserito nel Piano Quinquennale, e pertanto il 1978 ha rappresentato l'anno del progetto dettagliato della macchina e del rivelatore.

La parte preponderante dell'attività di ricerca del Gruppo I ha avuto luogo al CERN e in particolare al SPS. Nel 1978 è stata completata la presa dati dei gruppi impegnati, in esperimenti nella Sala Ovest (Sezione di Genova in WA7, Sezione di Padova e Trieste in WA6) e sono entrati in funzione i grossi spettrometri della Sala Nord (Laboratori Nazionali di Frascati, Sezione di Milano, Pisa e Roma in FRAMM (NA1), Sezione di Torino nella European Muon Collaboration (NA2), Sezione di Bari in NA5). Sempre nel 1978 hanno iniziato le misure i nuovi esperimenti sul fascio di neutrini (Laboratori Nazionali di Frascati, Sezione di Roma e Sanità in ND e Sezione di Bologna con BO/AE/78). Agni anelli di accumulazione protone-protone degli ISR il 1978 è stato l'anno di raccolta dei dati per gli esperimenti sulla produzione di coppie di leptoni (Sezione di Napoli e Pisa in ISR 2, Sezione di Bologna allo Split Field Magnet con BO/AE/77). Durante l'anno si sono definite inoltre le iniziative italiane per le ricerche con p sia a bassa sia ad alta energia.

Questo panorama non potrebbe essere più lusinghiero per l'attività italiana al CERN. I Gruppi italiani hanno saputo inserirsi in tutti gli esperimenti più interessanti, partecipando talvolta in modo preponderante, certo sempre significativo, alla realizzazione degli apparati. Inoltre, mentre gli esperimenti della Sala Ovest (scattering elastico a grande angolo (WA7), misure di polarizzazione (WA6) hanno rappresentato ancora una ideale continuazione della linea di ricerca del PS, i nuovi esperimenti della Sala Nord e degli ISR sono diretti all'indagine della struttura interna a quarks degli adroni secondo le linee attualmente più promettenti: coppie di μ e di elettroni (ISR2, BO/AE/77), misura delle caratteristiche delle particelle charmate (FRAMM), studio dei jets (NA5), scattering anelastico dei μ e dei ν (CHARM) (EMC), ricerca dei quarks nelle interazioni deboli (BO/AE/78). Nella stessa linea moderna si muove anche un nuovo esperimento della Sezione di Roma sulla struttura dei sistemi dibarionici (legame diretto di 6 quarks).

Questo massiccio concentramento dei Gruppi italiani attorno alle macchine del CERN ha mostrato da un lato la grande vitalità di questo Centro, la maggiore comprensione con cui i problemi di alcuni Gruppi italiani sono stati accolti dai dirigenti del CERN e l'impegno dell'INFN nello sfruttare al massimo i finanziamenti che l'Italia ogni anno assegna al CERN. Esso tuttavia ha quasi annullato la presenza italiana negli altri laboratori presso i quali sono state condotte in passato ricerche di ottimo livello scientifico. Con il 1978 si sono concluse le attività

a FNAL (Sezione di Bari), a Serpukhov (Sezione di Pisa con NICE e di Milano con MISER), a SPEAR (Sezione di Pavia con SP—19), a DESY (Laboratori Nazionali di Frascati con DESY 2), a Rutherford (Sezione di Roma con GEV). In questi laboratori rimangono ormai partecipazioni italiane limitate a poche unità.

Il programma del 1978 si è iniziato con un processo di riqualificazione tecnologica delle Sezioni, sia favorendo i Gruppi che hanno proposto la realizzazione di rivelatori d'avanguardia, sia aumentando le spese per dotazioni di Gruppo. Tale sforzo dovrà essere perseguito in futuro in maniera più programmatica e impegnativa e potrà dare frutti solo se contemporaneamente si potranno inserire giovani ricercatori e tecnici nelle Sezioni e nei Laboratori.

Il programma per il 1978 conteneva un primo intervento, programmato insieme al Gruppo II, per dotare le Sezioni di una seria capacità di calcolo sia attraverso terminali con grossi calcolatori centrali (CINECA, CNUCE, CILEA, CSATA) sia attraverso l'acquisto di minicalcolatori locali. Questo investimento ha permesso ai Gruppi italiani di ottemperare alla richiesta del CERN di decentrare l'analisi dei dati e nello stesso tempo ha garantito un maggiore impegno da parte dei fisici universitari nell'attività di ricerca, senza allontanarsi dalla propria sede di lavoro.

3.2. — Gruppo II: Fisica delle particelle elementari con tecniche visualizzanti.

Il 1978 è stato un anno di particolare impegno per i gruppi che operano con tecniche visualizzanti.

A fianco di due esperimenti di alta statistica nel campo delle interazioni forti alle energie del PS del CERN, sono stati in pieno svolgimento alcuni esperimenti con fasci di adroni, fotoni e neutrini alimentati dall'SPS. Si è così definito e concretizzato il programma sperimentale progettato negli anni passati e la cui realizzazione si è iniziata nel 1977. Gli esperimenti in programma hanno dato risultati rilevanti relativi a: alcuni stati adronici ($\bar{p}p$ a 1936 MeV/c²), $\bar{N}N\pi$ a 2950 GeV/c²), le interazioni di neutrini (natura delle correnti neutre e cariche leptoniche e adroniche); la ricerca di particelle dotate di charm prodotte da fotoni e neutrini e osservate direttamente in emulsioni nucleari o, mediante i loro decadimenti, in camere a bolle, sulla produzione diretta di leptoni nelle interazioni indotte da adroni e sulle proprietà delle interazioni di mesoni K e di π .

Oltre a tali risultati è stato possibile osservare nuovi processi o nuove particelle, ad es. prodotte in interazioni di nuove particelle penetranti.

Per quanto concerne gli apparati strumentali, è entrato in funzione nel 1978 il PEPR dei LNF; si è completato il misuratore ERASME, ed è proseguita la costruzione del detettore di γ in avanti (FGD), secondo i piani prestabiliti.

Parallelamente all'attività di ricerca, i gruppi hanno continuato l'azione di adeguamento della strumentazione locale, in accordo con le linee già iniziate negli anni precedenti.

Particolare importanza è stata annessa ai problemi del calcolo locale e nazionale. Il Gruppo II, che per le caratteristiche della tecnica utilizzata ha sviluppato competenze e acquisito mezzi di calcolo locali dedicati alla raccolta e all'analisi preliminare di dati da fotogrammi, ha realizzato, in collaborazione con gli altri Gruppi di ricerca, i collegamenti tra i calcolatori sezionali e quelli dei Consorzi Interuniversitari per partecipare ai programmi che tendono ad un più efficace utilizzo dei mezzi di calcolo.

Descrizione sintetica degli esperimenti.

a) *Interazioni forti.*

— *Interazioni di \bar{p} a bassa energia.* Nel 1978 i Gruppi delle sezioni di Padova, Roma, Trieste e dei LNF hanno raccolto $\sim 10^6$ fotogrammi della camera a bolle da 2m (H_2 e D_2) esposta ad un fascio di \bar{p} lenti. La misura di $\sim 2 \cdot 10^6$ eventi è stata eseguita in modo per lo più automatico con il PEPR della sezione di Padova e dei LNF e permettendo l'analisi accurata della risonanza $\bar{p}p$ a 1936 MeV/c².

— *Studio dello stato $N\bar{N}\pi$ a 2.95 GeV.* I gruppi delle sezioni di Bari e Milano, utilizzando lo spettrometro Ω del CERN, e in collaborazione con altri gruppi europei hanno mostrato la esistenza di una risonanza « stretta » a 2950 GeV/c² nello stato di $p\bar{p}\pi$, prodotta nelle interazioni π^-p a 16 GeV con una sezione d'urto di $\sim 1 \mu b$. L'interesse di questo risultato ha indotto la collaborazione a modificare le condizioni di selezione nella ripresa dati in modo da raccogliere un campione di eventi ~ 10 volte superiore a quello attuale nella regione di interesse.

— *Interazioni di K^+ a 70 GeV.* Il gruppo della Sezione di Genova (in collaborazione internazionale ha studiato le interazioni K^+p a 70 GeV utilizzando BEBC.

— *Interazioni di π di 150 GeV.* Alcuni Gruppi erano interessati allo studio delle interazioni π^-p a 150 GeV utilizzando la camera a bolle da 30" di FNAL e una versione ridotta di FGD. L'interesse era proiettato sia sulla fisica che sulla verifica delle reali possibilità di un dettore di γ . La direzione dei laboratori del FNAL ha rinviato l'esperimento a tempi lontani e ha offerto invece film di π^+ . Tenuto conto che alcuni *tests* sul dettore di γ sono stati eseguiti e che la collaborazione mondiale interessata ai film di π^+ è estremamente vasta, è stato deciso che uno solo dei gruppi (sezione di Pavia) interessati a questo tipo di fisica partecipasse all'esperimento anche allo scopo di mettere a punto le procedure di scanning di premisure, di misure e di ricostruzione degli eventi in vista di un'ampia partecipazione italiana alla sperimentazione con l'EHS.

b) *Osservazioni di particelle charmate in emulsioni.*

Due esperimenti avevano lo scopo di osservare le tracce di particelle charmate in emulsioni nucleari.

Il primo esperimento, al quale hanno partecipato le sezioni di Pisa, Torino e Roma ha utilizzato il fascio « wide band » di ν e Bebc. Il secondo esperimento (sezioni di Bologna, Firenze, Genova) ha sfruttato il fascio di γ costruito per lo spettrometro di Ω e il magnete Ω stesso. I primi risultati presentati sono incoraggianti.

Interazioni deboli.

Nel 1978 si è conclusa la serie di esperimenti condotti con Gargamelle e il fascio « wide band » di ν e ν^- al PS del CERN. Anche l'analisi degli eventi ottenuti in camera a scintille (sezione di Padova) è prossima alla conclusione.

Di particolare rilevanza è stato l'esperimento delle sezioni di Bari e Milano (in collaborazione internazionale) con Gargamelle, il fascio « wide band » e EMI.

La ripresa dei dati è iniziata nell'ottobre 1977. La qualità dei fotogrammi, il buon funzionamento dell'EMI e la discreta strumentazione dei Gruppi, hanno permesso di ottenere rapidamente alcuni risultati di notevole interesse sulla produzione di particelle charmate e sulla produzione coerente di risonanze (δ , A) mediante correnti neutre, ecc.

All'inizio del 1978 è iniziata anche la raccolta di fotogrammi di Bebc corredata di TST (gruppo della sezione di Bari), e, nella seconda metà del 1978, di fotogrammi di Gargamelle alimentata con fascio « narrow band » (sezione di Milano) e di Bebc riempite con D_2 (Sezioni di Bologna, Pisa, Padova, Torino).

Ancora nel campo delle interazioni deboli è da ricordare l'esperimento della Sezione di Padova per lo studio del decadimento di $K^0 \delta \rightarrow 3 \pi^0$.

Partecipazione al European Hybrid Spectrometer.

Il CERN ha approvato la cosiddetta parte C dell'EHS che riguarda la rivelazione dei γ emessi in eventi (FGD).

La partecipazione italiana è stata particolarmente rilevante sia nella fase di ideazione e progettazione che in quella di costruzione delle apparecchiature. Nel 1978 sono state approntate le varie parti dell'apparato che sarà assemblato e sottoposto a prove al CERN nel corso del 1979.

Sempre nell'ambito dell'EHS è da notare anche la partecipazione del gruppo della sezione di Pavia e la costruzione delle prime due camere a fili a valle della camera a bolle.

Nuove iniziative.

Il programma del Gruppo II per il 1978 è stato piuttosto intenso e non vi è stato spazio per nuove iniziative. Fa eccezione il progetto dei gruppi delle Sezioni di Bari e Milano per partecipare alla sperimentazione

con lo spettrometro Ω equipaggiato con camere a fili (Ω') in particolare per studiare il sistema $\bar{K}K$ prodotto in interazioni π^- e K^- di energia attorno ai 40 GeV.

3.3 — Gruppo III: Fisica dei nuclei

Il programma di attività per il 1978 di fisica nucleare e, soprattutto la sua strategia scientifica si sono basati sulle ricerche in atto od in fase di completamento, e sulle prospettive che si aprivano per la sperimentazione con fasci migliorati e/o meno convenzionali, e per specie ioniche con masse elevate.

Tali prospettive erano legate alla realizzazione ed al progetto di grosse iniziative strumentali, previste nei passati piani quinquennali.

Si tratta in particolare dell'installazione presso i LNL del Tandem XTU (16 MV) e della creazione del Laboratorio Nazionale del Sud (Catania) dotato di un Tandem MP13 (13 MV). È stata discussa, e studiata nei dettagli tecnico-costruttivi, la possibilità di dotare un Tandem di un post-acceleratore superconduttivo che, elevando l'energia per nucleone degli ioni pesanti ad oltre 10 MeV, consentirebbe un allargamento delle prospettive scientifiche dei LNL con una proiezione delle ricerche a ben oltre il 1980.

Nel corso del 1978, secondo le linee dei piani quinquennali per lo sviluppo della Fisica dei nuclei, un gruppo di ricercatori ed esperti ha proseguito gli studi degli aspetti tecnici per la realizzazione di un anello per elettroni ad alto ciclo utile con l'intento di allargare in modo consistente le possibilità di ricerca nel campo delle interazioni elettromagnetiche alle energie intermedie (progetto ALFA).

La realizzazione di tali programmi prevista dal Piano quinquennale approvato dal CIPE potrà garantire alla comunità dei fisici nucleari prospettive di rilancio a livello internazionale i cui effetti, nel prossimo futuro, saranno sempre più evidenti non solo nell'ambito della ricerca fondamentale ma anche di quella interdisciplinare e della didattica universitaria e post-universitaria.

Gli esperimenti finanziati ed attuati sono circa 50 di cui 12 nuovi. Di questi la maggioranza erano a carattere intersezionale e/o con collaborazioni internazionali, e sono stati effettuati presso i LNL, LNF, il Ciclotrone di Milano, il CERN e diversi laboratori esteri (Dubna, Heidelberg, Saclay, eccetera). A questi esperimenti hanno partecipato più di 200 ricercatori ed un centinaio di tecnici.

I temi di ricerca svolti sono, come in passato, raggruppati nelle due linee principali della fisica nucleare italiana e cioè:

Linea 1 — spettroscopia nucleare, stati analoghi e strutture intermedie, reazioni indotte da ioni pesanti e conseguente spettroscopia, meccanismi di reazione, fissione, polarizzazione nucleare, con evidente proiezione verso la sperimentazione con i Tandem XTU 16 e MP 13;

Linea 2 — interazioni elettromagnetiche in particolare con fotoni monocromatici, interazioni nucleari con π e μ , produzione coerente di π , interazioni con protoni di energie intermedie.

All'interno delle due linee principali si sono individuate delle tematiche significative cui sono afferite le varie attività:

Linea 1

a) *spettroscopia nucleare*: trattasi del filone tradizionale di indagine delle strutture dei nuclei atomici a bassa eccitazione con particolare riguardo alla caratterizzazione delle proprietà intrinseche dei livelli nucleari (energie, momenti elettrici e magnetici, vite medie e transizioni elettromagnetiche, determinazione degli operatori efficaci e verifica dei modelli nucleari). Questo tipo di indagine si è caratterizzato soprattutto con le tecniche di spettrometria gamma e di particella (direttamente sotto fascio) da reazioni indotte da ioni leggeri e neutroni. Gli esperimenti afferenti a questo settore hanno riguardato un buon numero di gruppi e di sezioni che si sono avvalse di competenze e di metodiche strumentali ben affermate ed ampiamente collaudate.

b) *Stati analoghi e strutture intermedie*: è un settore ormai tipico nell'ambito dello studio delle strutture nucleari, caratterizzate dalla identificazione di « stati speciali » di nuclei atomici. In questi la dinamica della reazione è intimamente legata ad effetti di struttura derivanti dall'esistenza di configurazioni particolari che si comportano come « stati porta » che correlano il canale di uscita con quello d'entrata o che si caratterizzano per proprietà di spin isobarico. L'importanza della caratterizzazione di detti stati, normalmente eccitati per diffusione elastica o reazioni da particelle cariche, è evidenziata dall'alto grado di selettività di comportamento dei nuclei atomici in relazione a proprietà fondamentali degli aggregati nucleari. A questo settore appartengono gli esperimenti svolti sulle proprietà di decadimento delle risonanze isobariche analoghe e lo studio delle strutture intermedie di particolari configurazioni di spin isotopico.

c) *Meccanismi di reazione*: si tratta di un gruppo di ricerche che attraverso la determinazione diretta delle distribuzioni in energia, angoli e correlazioni dei prodotti di reazione e/o del decadimento dei nuclei prodotti in reazioni indotte da particelle cariche e neutroni, indaga la dinamica dei processi nucleari per stabilire come il nucleo si comporti in tali processi e il tipo di interazioni che intervengono. Ad esempio, si è trattato di stabilire se il nucleo si comporta come un sistema statistico o quasi, oppure come un sistema a pochi gradi di libertà.

d) *Fissione*: gli esperimenti riguardano lo studio della fissione indotta da protoni, neutroni e fotoni. Si sono studiati in particolare: a) la distribuzione in massa ed energia dei prodotti della fissione; b) gli stati isomerici di fissione e le proprietà dei nuclei fortemente deformati.

e) *Reazioni nucleari indotte da ioni pesanti*: settore che si è aperto alle prospettive della fisica nucleare italiana con i progetti di installazione dell'acceleratore Tandem XTU dei LNL e del Tandem MP 13 del Laboratorio Nazionale del Sud. La filosofia programmatica è legata

alla preparazione di linee di ricerca e della strumentazione associata e alla prosecuzione di attività presso Tandem stranieri. Queste prospettive si sono fondate sui recenti sviluppi della fisica degli ioni pesanti e sullo studio delle proprietà dinamiche e statiche dei nuclei atomici provenienti da interazione fra nuclei complessi.

f) *Polarizzazione nucleare*: comprende una serie di esperimenti connessi con lo sviluppo delle tecniche di polarizzazione di fasci di particelle e di bersagli nucleari. Gli effetti di polarizzazione costituiscono da una parte una informazione diretta sull'interazione nucleare e dall'altra un mezzo per caratterizzare in modo univoco proprietà intrinseche e di forma dei nuclei atomici (per esempio i parametri di deformazione).

Linea 2

a) *Interazioni elettromagnetiche*: il suo scopo è lo studio della struttura degli stati fondamentali ed eccitati e delle funzioni d'onda dei nucleoni nei nuclei per quanto riguarda le basse energie di interazione, nonché gli effetti mesonici nelle interazioni tra nucleoni ad alte energie. Tale studio è stato da tempo portato avanti attraverso la fotodisintegrazione ed esperimenti, in coincidenza, di scattering quasi elastico di elettroni prevalentemente presso i LNF e Torino o in laboratori esteri.

b) *Interazioni con mesoni π* : le ricerche con fasci di mesoni hanno assunto un ruolo crescente in questi ultimi anni. L'interazione elementare π -N a basse energie è infatti relativamente semplice e permette quindi di estrarre dai dati sperimentali gli effetti della struttura del nucleo (funzioni di onda nucleari, correlazioni) in maniera non ambigua.

D'altra parte l'utilizzazione di fasci di mesoni π impone l'impiego di tecniche sperimentali abbastanza complesse, simili a quelle utilizzate in esperimenti di fisica delle particelle, con in più l'esigenza di una buona risoluzione, onde distinguere i diversi stati nucleari.

c) *Interazioni con muoni*: studio delle interazioni degli atomi mesici πp e μd con la materia sia per chiarire le modalità del rallentamento degli atomi mesici sia per stabilire come vari nel tempo la popolazione dei diversi stati di struttura iperfina. La chiarificazione delle caratteristiche di questi processi rappresenta un punto essenziale per lo studio della cattura nucleare dei muoni negativi da parte di protoni e deutoni nei diversi stati di struttura iperfina. In particolare un problema sperimentale di notevole rilievo è stato quello di osservare tali reazioni partendo dallo stato di tripletto del sistema μp e da quello del quadrupletto μd . In ambedue i casi la velocità di cattura è risultata particolarmente sensibile al valore della costante pseudo-scalare $^a p, \mu$.

3.4 — Gruppo IV: Fisica teorica

Ricerche di fisica teorica di interesse dell'INFN sono state condotte presso tutte le Unità operative, impegnando circa 340 ricercatori (incluso gli studenti delle Scuole di Perfezionamento). Le attività sono venute schematicamente suddivise in tre gruppi:

- a) fisica delle particelle elementari;
- b) fisica dei nuclei;
- c) teorie generali (teoria assiomatica dei campi, fisica-matematica meccanica statistica, relatività generale, eccetera).

Nell'ambito dei primi due gruppi di attività di immediato interesse dell'INFN, i gruppi italiani sono stati impegnati praticamente su tutti i settori di punta della ricerca, sia a livello della fenomenologia che degli schemi teorici più generali. Gli studi su problematiche generali sono continuati in varie sezioni, spesso a fianco di ricerche di particelle elementari e di fisica dei nuclei: tali attività hanno dato un importante contributo alla discussione ed alla vivacità dei gruppi teorici e hanno stabilito un collegamento fruttuoso con ricercatori teorici impegnati in altri settori.

Si è ritenuto opportuno, anche per il 1978, suddividere i finanziamenti in modo da riservare una quota fissa al cosiddetto « metabolismo di base », destinando il resto dei mezzi finanziari alle « iniziative specifiche ». Come riscontrato negli anni scorsi, una tale strategia ha portato a una caratterizzazione più precisa dei programmi, stimolando da un lato lo spirito di iniziativa dei vari gruppi e permettendo d'altra parte di visualizzare meglio alcuni aspetti della ricerca teorica.

Nell'ambito delle Sezioni si è configurato un certo numero di proposte che hanno consentito una programmazione precisa con un impegno finanziario concentrato nel tempo. Sono state considerate come « iniziative specifiche »:

- a) i programmi di ricerca ben caratterizzati che hanno coinvolto ricercatori di sedi diverse e richiesto contatti diretti e frequente scambio di informazioni;
- b) i programmi di ricerca con rilevanti spese di calcolo numerico;
- c) i programmi di viaggio che hanno consentito in particolare il soggiorno di giovani ricercatori presso grandi laboratori o centri di ricerca di interesse generale;
- d) i programmi di scambio ed inviti per esperti che hanno permesso il loro soggiorno presso i gruppi di ricerca dell'INFN.

Le attività citate che hanno interessato alcune centinaia di ricercatori, si sono rivelate valide scientificamente e culturalmente e si sono inquadrate perfettamente nelle linee di ricerca più avanzate della fisica nucleare fondamentale. Per una parte delle iniziative si è trattato del proseguimento di programmi già finanziati nel 1977 e che si sono rivelati ricchi di risultati e sviluppo ulteriori, confermando l'efficacia di questa forma di utilizzazione dei fondi. Tra queste vanno segnalate

in particolare: la collaborazione Padova-Ginevra-Bologna-Pisa sulla « cromodinamica » quale possibile modello di teoria delle interazioni forti; la collaborazione Napoli, Milano, Copenhagen sulle soluzioni classiche in teoria dei campi; la collaborazione Roma-Laboratori Nazionali di Frascati su problemi relativi a teorie di « gauge » unificate e alla fenomenologia delle nuove particelle; la collaborazione Pisa-Sanità-Oulu-Barcellona sul problema nucleare a molti corpi; la collaborazione Trieste-Torino-CERN sull'invarianza conforme a rottura spontanea; gli studi sulla descrizione dei moti collettivi nei nuclei deformati (Bergen-Napoli); gli studi sui problemi di fisica adronica, come lo sviluppo topologico e le interazioni $p\bar{p}$ o la geometrodinamica (collaborazioni Milano-Pisa-Roma-Torino-CERN e Bari-CERN), e quelli sulla fisica e^+e^- . I temi affrontati hanno coperto tutte le problematiche più importanti della ricerca attuale e coinvolto quasi tutte le Unità operative.

Alcune delle iniziative programmate sono state finanziate nell'ambito del fondo destinato agli scambi internazionali.

3.5 — Gruppo V: Ricerche tecniche

Negli ultimi anni è andata consolidandosi la struttura del Gruppo V e precisandosi il tipo di ricerche finanziate in questo settore. Parte delle ricerche sono state suggerite da problemi specifici dei Gruppi sperimentali, e sono state svolte con la collaborazione di alcuni ricercatori dei Gruppi sperimentali stessi nella fase di progetto di nuovi apparati strumentali, che necessitavano di tecnologie avanzate; parte riguardavano sviluppi tecnologici indipendenti da ogni immediata necessità sperimentale ma necessari per mantenere in Italia una base di cognizioni e capacità tecniche adeguate alle nuove esigenze sperimentali; parte ancora riguardavano la creazione di prototipi industriali, economici e di buone prestazioni, per apparati di largo uso in fisica nucleare e di possibile interesse anche al di fuori di tale campo. Come esempio possiamo citare:

— lo studio, da parte di un Gruppo di Pisa di calorimetri ad Argon liquido; messo a punto e provato con ottimi risultati un calorimetro per sciami elettrofotonici, il Gruppo di Pisa ha sviluppato ora un calorimetro ad Argon liquido per lo studio dello sviluppo di sciami adronici di alte energie con buone probabilità di ottenere ottima risoluzione in energia, discriminazione tra le varie particelle primarie e ricostruzione geometrica della cascata adronica;

— lo sviluppo in varie sezioni di unità logiche, ADC, alimentatori programmabili, eccetera, la cui produzione è stata affidata a varie società industriali;

— lo sviluppo delle tecniche di aerogel nella Sezione di Bologna;

— lo studio di fattibilità di un collegamento in rete tra vari mini-computers e un grande calcolatore concluso con un collegamento tra i tre PDP11 delle Sezioni di Roma, Pavia e Milano ed il calcolatore UNIVAC del CILEA;

— lo studio finanziato per la realizzazione di un sistema di data acquisition capace, con una programmazione soft-ware, di analizzare

LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

parzialmente gli eventi e decidere se trasferirli o meno al calcolatore. Tale sistema è studiato anche in vista dei nuovi standards in elaborazione negli Stati Uniti.

Questo tipo di attività, giunto a questi livelli di maturazione, ha fatto sentire la necessità di una base tecnica solida ed un punto di riferimento preciso per l'impegno che comporta: da ciò è proseguito lo sforzo per la creazione di centri tecnologici presso i LNF, per quanto riguarda le tecniche delle particelle elementari, ed i LNL, per la fisica nucleare, in particolare in vista della sperimentazione con ioni pesanti.

In particolare il problema del calcolo e della rete di calcolatori è stato ora affrontato dall'INFN in modo unitario utilizzando le competenze e le sperienze maturate nel Gruppo V e negli altri gruppi.

Altra attività tecnica di rilievo che si è svolta parte nel Gruppo V e parte nei Laboratori Nazionali è quella relativa agli acceleratori di particelle e loro accessori. Queste ricerche, di altissimo livello, hanno prodotto risultati eccellenti, come il progetto di un ciclotrone superconduttore (Milano-Ciclotrone). Questa macchina per ioni pesanti è stata studiata per essere utilizzata come post-acceleratore dopo un acceleratore tipo Van de Graaff.

Altre esperienze hanno riguardato lo studio di problemi dalla cui soluzione può derivare una significativa ricaduta tecnologica; molte di queste esperienze sono state condotte in un ambito interdisciplinare ed in stretta collaborazione con altri Enti di ricerca.

Il Gruppo V ha svolto all'interno dell'INFN un ruolo essenziale per la trasmissione delle informazioni relative agli sviluppi tecnologici ed ha affrontato anche il problema di un maggiore coordinamento nella scelta e progettazione della strumentazione, in particolare dei circuiti elettronici.

3.6 — *Fisica generale*

La disponibilità presso i Laboratori e le Sezioni dell'INFN di acceleratori e di strumentazioni di avanzate prestazioni, che possono essere utilizzati anche per ricerche non di fisica nucleare fondamentale, e l'esigenza sentita da molti ricercatori dell'INFN di trasferire le acquisizioni conoscitive e le innovazioni metodologiche della fisica nucleare fondamentale ad altri settori di attività di interesse sociale ed economico hanno fatto sorgere presso le Unità operative dotate di particolari strumentazioni, ricerche interdisciplinari e di carattere non nucleare, che sono state raggruppate sotto la denominazione di « fisica generale ».

Dato lo sviluppo assunto da tali attività si è reso necessario coordinare la fisica generale in modo analogo alle altre attività dell'INFN e dal 1978 tale compito è stato affidato ad una Commissione Scientifica *ad hoc*, nella quale sono rappresentati i Gruppi di ricerca interessati a tali attività.

L'iniziativa di maggiore impegno è stata la realizzazione del laboratorio per la luce di sincrotrone in collaborazione con il CNR: accanto alle spese per l'edificazione delle strutture è stato utilizzato il contributo

LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

per l'acquisizione della strumentazione per la prima fase delle ricerche, che riguardano:

a) lo studio di fisica atomica e molecolare, in particolare lo studio di serie di righe associate all'eccitazione di livelli interni e alla eccitazione simultanea di due elettroni. Nel caso di grosse molecole organiche, una misura simultanea di fotoassorbimento e di spettroscopia di massa permette di misurare la sezione d'urto per la « foto separazione » di particolari gruppi radicali con la determinazione delle loro energie di legame;

b) lo studio delle bande di energia dei solidi, mediante misure di spettroscopia modulata, di foto emissione, di termo-modulazione;

c) lo studio di strutture molecolari mediante diffusione dei raggi X.

È interesse dell'INFN garantire la realizzazione e lo sviluppo del progetto, che dota l'Italia di un laboratorio altamente competitivo a livello mondiale per un gran numero di ricerche avanzate in molti campi.

Altre iniziative di ricerca fondamentale di alto interesse sono state:

a) il programma relativo alla rivelazione delle « onde gravitazionali » che si è sviluppato a Roma e Frascati di cui è in corso l'estensione al CERN e che è finanziato congiuntamente dall'INFN e dal CNR e b) il programma relativo allo sviluppo di ricerche di fisica di raggi cosmici.

Oltre ad un certo numero di altre ricerche di carattere strettamente scientifico interdisciplinare l'INFN ha finanziato ricerche di fisica generale e carattere applicativo orientate su quattro direttrici principali:

i) *Microanalisi* per eccitazione od attivazione in 5 sedi:

Firenze, ricerca di terre rare in campioni geologici;

Milano, microanalisi per eccitazione con x polarizzati prodotti dal fascio del ciclotrone su opportune targhette;

Catania, microanalisi per eccitazione e backscattering per studi di effetti biologici e di stato solido;

Napoli, microanalisi per eccitazione prodotta dal fascio del Tandem su campioni biologici;

LNL, tre linee di ricerca: stato solido e superfici, analisi mediche ed analisi di polveri atmosferiche. Tali ricerche hanno ottenuto ottimi risultati. Particolarmente la terza linea — analisi di polveri atmosferiche in vista di una analisi sistematica per la ricerca di sorgenti di inquinamento — ha richiesto un impegno rilevante, un fascio dedicato, la automatizzazione delle misure con calcolatore on-line ormai quasi completato;

ii) *Radioisotopi*. Le ricerche su metodi di produzione di radioisotopi di interesse medico usando il ciclotrone di Milano durano ormai da parecchi anni con ottimi risultati, il metodo attualmente in uso nel mondo per la produzione di I^{125} dal Tellurio è stato trovato a Milano. Attualmente le ricerche sono indirizzate alla produzione di K_r^{81m} ;

iii) *Dosimetria*. L'INFN ha sviluppato nei suoi Laboratori nuovi economici dosimetri per gamma e neutroni, particolarmente per neu-

troni di energia > 14 MeV. In collaborazione con lo ISS ha affrontato anche i problemi di metrologia delle radiazioni ionizzanti;

iv) dopo parecchi sforzi negli anni passati per lo sviluppo di rivelatori di γ in grado di sostituire le γ — camere ad uso medico, per la tomografia, le ricerche attuali dell'INFN in collaborazione con il CNR e vari ospedali e cliniche hanno riguardato lo sviluppo di una camera a xenon liquido a Pisa e lo sviluppo di una matrice di rivelatori a stato solido a Bari, oltre a parecchie ricerche di minore impegno.

È continuata infine la collaborazione fra la Sezione di Padova e l'Istituto Geografico Militare, nell'ambito di una convenzione con il Ministero della Difesa, per la utilizzazione del PEPR in cartografia terrestre e marina.

Tutte queste realizzazioni hanno contribuito a dare una risposta concreta al problema del trasferimento delle acquisizioni metodologiche e della ricaduta dei risultati e delle tecniche avanzate da un settore di ricerca di punta, qual'è quello della fisica nucleare fondamentale, ad altri settori di ricerca e di utilizzazione.

È stata cura dell'INFN di non rendere episodiche e scorrelate tali attività, stipulando una convenzione quadro con il CNR che è il primo interlocutore per un'attività interdisciplinare significativa ed inserendo anche tali possibilità nelle convenzioni con le Università.

3.7 — *Investimenti per lo sviluppo del settore della fisica dei nuclei*

Nel 1976 sono state avviate le iniziative per il potenziamento della fisica dei nuclei in Italia indicate nell'ambito del Piano pluriennale dell'INFN per il 1974-78, la cui attuazione è stata riconfermata dal Consiglio Direttivo dell'Istituto con la delibera n. 477, adottata nella riunione del 17 giugno 1975.

La prima iniziativa riguarda, come è noto, la realizzazione del progetto nazionale per un acceleratore elettrostatico avanzato del tipo Tandem presso i Laboratori Nazionali di Legnaro.

Sono proseguite, presso i Laboratori Nazionali di Legnaro, le attività occorrenti per predisporre l'installazione del Tandem XTU 32 MeV (16 MV), il cui acquisto è già stato effettuato a seguito della delibera del Consiglio Direttivo dell'INFN del 17 giugno 1975.

La seconda iniziativa riguarda la istituzione del Laboratorio Nucleare del Sud a Catania. Il suo concreto avvio si è avuto con l'attuazione della delibera del Consiglio Direttivo del 13 maggio 1976 con cui è stato autorizzato l'acquisto dell'acceleratore Tandem MP 13 HVEC da installare presso il nuovo Laboratorio, alla cui realizzazione, da parte dell'INFN, si sono impegnate a collaborare l'Università di Catania ed il Centro siciliano di Fisica Nucleare e di Struttura della Materia.

All'iniziativa partecipa la Regione Siciliana che, su delibera del Comitato Regionale per le Ricerche Nucleari e di Struttura della Materia, ha stanziato un contributo di 1.000 milioni, secondo quanto previsto dalla Convenzione stipulata tra l'INFN ed i due Enti predetti.

Nel quadro di tale Convenzione, che regola i reciproci rapporti tra gli Enti che collaborano alla realizzazione dell'iniziativa, l'INFN ha provveduto all'acquisto e provvederà al successivo esercizio dell'acceleratore

Tandem MP 13, da installare nei locali in corso di approntamento dall'Università di Catania.

L'Istituto, conformemente a quanto previsto dalla « Ipotesi di Accordo » INFN/CNEN, ha allo studio, nel quadro del rafforzamento delle ricerche di fisica dei nuclei alle energie intermedie, la possibilità di avviare presso i Laboratori Nazionali di Frascati una nuova iniziativa in tale settore (Progetto ALFA).

4. — *Stanziamenti finanziari per il 1979*

Nella seduta del 4 agosto 1978, il CIPE ha espresso parere favorevole al Piano Quinquennale dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Doc. n. 638/78/EF) per gli anni 1979-1983. Contestualmente il Governo, nel trasmettere al Parlamento il Bilancio dello Stato per il 1979, ha indicato la cifra di 25 miliardi quale primo contributo per l'INFN a valere sul fondo globale.

Nella seduta del 10 novembre 1978 il Consiglio dei Ministri ha formalmente approvato il Piano Quinquennale INFN 1979-1983 e per consentirne il più pronto inizio ha deciso un ulteriore stanziamento di 10 miliardi per il 1979, da rendere effettivo alla prima variazione al Bilancio dello Stato. Poichè il contributo aggiuntivo di 10 miliardi non può essere ancora considerato come entrata effettivamente accertata, il bilancio preventivo per l'esercizio 1979 è limitato alla cifra di 25 miliardi, che è pari al contributo dello Stato per il 1978. Tenuto conto che durante il 1978 le attività dell'Istituto hanno assorbito in aggiunta l'avanzo di amministrazione dell'esercizio precedente, nella misura di lire 2,8 miliardi più 0,8 miliardi di interessi attivi e considerato l'effetto dell'inflazione e degli aumenti della indennità integrativa speciale, appare evidente, anche senza entrare in un'analisi dettagliata, che non è possibile, nell'ambito di 25 miliardi, mantenere il ritmo delle attività correnti e tanto meno avviare le iniziative caratterizzanti il Piano Quinquennale INFN.

La distribuzione delle risorse previste nel bilancio 1979, è stata fatta secondo le indicazioni dettate dal Consiglio Direttivo dell'INFN, nell'ottica precisa di farne il miglior uso possibile, con la massima priorità per l'attività di ricerca, nell'attesa del prossimo finanziamento supplementivo di 10 miliardi e in vista di preparare i Laboratori Nazionali e le Unità operative dell'Istituto per la più efficiente attuazione del Piano Quinquennale.

5. *Principali attività previste per il 1979*

5.1 — *Gruppo I: Fisica delle particelle elementari con tecniche elettroniche*

Il confronto del programma di ricerca previsto per il 1979 con quello presentato nel 1978 mostra nella maniera più evidente la rapidità con cui i gruppi italiani sanno adeguarsi al tumultuoso sviluppo della ricerca a livello europeo e mondiale.

LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

STANZIAMENTI FINANZIARI PER L'ANNO 1979 DELL'ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

(in migliaia di lire)

Settori disciplinari *	Consumi		Investimenti **		Totale consumi e investimenti		
	Totale 1	di cui per personale 2	Totale 3	di cui per OO. PP. 4	colonne 1+3	di cui per ricerca pura ricerca applicata	di cui per ricerca applicata
Scienze matematiche	20.820.000	15.190.000	4.180.000	500.000	25.000.000	100%	
Scienze fisiche							
Scienze biologiche							
Scienze geologiche e mediche							
Scienze geologiche e minerarie							
Scienze agrarie							
Scienze storiche, filosofiche e filologiche							
Scienze giuridiche e politiche							
Scienze economiche, sociologiche e statistiche							
Ricerche nucleari							
Ricerche spaziali							
Ricerche interdisciplinari							
Totale							

* La distinzione corrisponde a quella utilizzata dal CNR nella tabella n. 2 della Relazione 1969 (Senato della Repubblica, Doc. XII, n. 2).

** Apparecchi, impianti, dotazioni fisse, costruzioni.

Da un lato l'attività nella fisica e^+e^- , tradizionale punto di vivo interesse per i fisici italiani, viene sospesa attorno ad Adone in attesa di essere eventualmente ripresa in condizioni qualitativamente migliori con la nuova macchina ALA e con il nuovo apparato magnetico MDA, quando e se il progetto sarà approvato dall'INFN all'interno del Piano Quinquennale. Dall'altro si è ancora sviluppato l'impegno al CERN con una vivace partecipazione alle proposte elaborate per il Collider, l'anello di accumulazione protone-antiprotone realizzato all'interno del SPS. Quattro, su cinque, di questi progetti contengono una significativa componente italiana, un gruppo di Roma (RBARP) partecipa alla realizzazione del poderoso spettrometro da 4π già approvato dal CERN, mentre tre proposte (Bologna: ricerca dei quarks, Pavia: ricerca dello Z^0 , collaborazione Genova Napoli Pisa Roma: misura della sezione d'urto totale e dello scattering elastico) sono ancora in attesa di una decisione. Questa attiva presenza nelle proposte garantisce fin da ora che lo sfruttamento di questa nuova macchina avrà un successo per i gruppi italiani analogo a quello ottenuto a suo tempo agli ISR. Al contrario, non si è ancora concretato, per ritardi nella definizione del fascio da parte del CERN, il programma della ricerca con antiprotoni raffreddati da bassa energia che tanto interesse suscita in varie sezioni INFN (programma APPLE, Genova, Padova, Torino). È possibile però che già nel 1979 possa essere compiuta una prima misura della larghezza di alcune risonanze antiprotone protone. Al SPS, i gruppi impegnati in esperimenti nella Sala Ovest continueranno la raccolta dei dati iniziata nel 1978 con la misura della polarizzazione nello scattering di adroni e della sezione d'urto nello scattering all'indietro (Padova Trieste WA6) e con la misura dello scattering a grande angolo (Genova WA7). I primi risultati sono già stati presentati al Congresso di Tokio. Nel frattempo stanno entrando in misura l'uno dopo l'altro gli esperimenti della Sala Nord: la collaborazione EMC (European Muon Collaboration, Torino $\mu-300$) ha già iniziato lo studio sistematico dello scattering di μ che continuerà per tutto l'anno, la collaborazione italiana (NA1) FRAMM (LNF, Milano, Pisa, Roma) sta ultimando la fase di prova e raccoglierà dati sulla fotoproduzione ad alta energia, mentre la collaborazione Bari-Monaco (NA5) deve ancora completare l'installazione e comincerà in primavera lo studio dei getti associati a particelle di grande momento trasverso. Un nuovo gruppo italiano (BO/MU/78) si inserisce nell'esperimento NA4 per studiare specificamente l'interferenza tra interazioni elettromagnetiche e deboli nello scattering di muoni.

Infine il 1979 rappresenterà il periodo più fruttuoso di raccolta dei dati per gli esperimenti a partecipazione italiana sul fascio di neutroni in quanto sia (WA18) ND, (Roma, Sanità) sia WA44 (BO/AE/78, Bologna) hanno ormai completato l'installazione, mentre continueranno, volgendo al termine, gli esperimenti agli ISR sulla produzione di leptoni (studio degli elettroni prodotti direttamente Bologna-BO/AE/77), e produzione di coppie di μ di grande massa (Napoli Pisa ISR2). Completano il quadro una serie di misure di minore dimensione condotte ad altri acceleratori come T2S (Pisa) al SC sulla fisica degli atomi mesici, PEP14 (LNF) a PEP sulla ricerca dei quarks, FLAB (Torino)

a Fermilab sulla produzione di mesoni charmati, dibarione (Roma) al PS sugli stati a 6 quarks. Questo programma impegnativo e articolato richiede la completa disponibilità del finanziamento richiesto per il 1979 nel quadro del Piano Quinquennale. Una pesante riduzione del supporto finanziario danneggerebbe molto l'efficienza dei gruppi impegnati negli esperimenti in corso e renderebbe problematico l'inizio di alcuni esperimenti al Collider.

5.2 — Gruppo II: Fisica delle particelle elementari con tecniche visualizzanti

Nel 1979 la ricerca del Gruppo II si svilupperà principalmente secondo le linee portanti già programmate negli anni passati:

a) la fisica del neutrino (e più in generale delle interazioni deboli) con l'impiego principalmente delle grandi camere a bolle del CERN, Gargamelle e BEBC, « ibridizzate » con spettrometri esterni per la rivelazione di μ , eventualmente con bersaglio sensibile interno;

b) la ricerca di particelle dotate di « charm » e di leptoni direttamente all'interazione, mediante l'impiego di apparati complessi che utilizzano emulsioni nucleari, camere a bolle e tecniche elettroniche;

c) la spettroscopia adronica ad alte masse invarianti con alta sensibilità; ciò può permettere di indagare sulla esistenza di strutture composte di un numero anomalo di quarks;

d) preparazione allo studio della fisica adronica alle alte energie dell'SPS. La complessità delle interazioni ad alta energia e le difficoltà insite nella misura e comprensione degli stati finali ha indotto i fisici europei a sviluppare la sofisticata e complessa apparecchiatura dello spettrometro ibrido europeo (EHS). I gruppi italiani contribuiscono costruendo ed approntando il rivelatore di fotoni ad alta energia e partecipano inoltre ad un esperimento al FNAL negli Stati Uniti.

Nel 1979 è prevista l'entrata in funzione di ERASME presso il CNAF, e proseguirà la politica, iniziata nel 1978, in collaborazione col Gruppo I, per il collegamento tramite linea telefonica di calcolatori locali (spesso gli stessi usati per l'acquisizione dati) con i grossi elaborati di consorzi interuniversitari, allo scopo di rendere disponibili localmente maggiori risorse di calcolo mediante un più razionale utilizzo di tali elaboratori.

Descrizione sommaria degli esperimenti del Gruppo II

a) Fisica del neutrino e interazioni deboli.

Nel 1978 l'analisi degli eventi in camera a scintilla nella Sezione di Padova ha condotto alla misura del rapporto fra la sezione d'urto elastica $\nu p \rightarrow \nu p$ e la sezione d'urto quasi elastica $p \rightarrow \bar{\nu} p$; nel 1979 si condurrà una analoga misura per il rapporto $\nu p \rightarrow \bar{\nu} p / \nu p \rightarrow \mu + p$.

Nel 1978 i Gruppi di Milano e Bari hanno analizzato i fotogrammi ottenuti con Gargamelle ed EMI (rivelatore esterno di μ). L'analisi e la ripresa dei dati proseguirà nel 1979. Risultati interessanti si dovrebbero avere in particolare sulla struttura degli eventi con coppie di μ soprattutto riguardo allo sciame adronico associato.

Il Gruppo di Bari sta analizzando il film registrato a BEBC con bersaglio sensibile; mentre inizierà la presa di dati e l'analisi di un esperimento con il fascio di neutrini a banda stretta che utilizza Gargamelle come rivelatore (Milano) allo scopo di studiare le correnti neutre.

Nel 1979 è previsto anche l'inizio dell'esperimento NEBE che coinvolge le Sezioni di Bologna, Pisa, Padova e Torino in cui BEBC riempita di deuterio è esposta ad un fascio di neutrini allo scopo di studiare reazioni indotte su nuclei semplici e di studiare stati finali completamente osservabili. Ancora nel campo delle interazioni deboli è da ricordare l'esperimento (PD) per lo studio del decadimento $K^0 \rightarrow 3\pi^0$ in una camera a bolle a xenon liquido presso l'ITET di Mosca, allo scopo di studiare le proprietà di invarianza sotto CP e CPT del processo.

b1) Produzione pronta di leptoni (Torino-Bologna).

Nel 1979 proseguirà la ricerca di elettroni prodotti direttamente al vertice.

b2) Ricerca di particelle dotate di charm.

Due esperimenti sono in corso allo scopo di osservare le tracce di particelle dotate di charm in emulsioni nucleari. Il primo esperimento, al quale partecipano Pisa, Torino e Roma, utilizza il fascio a banda larga di neutrini e BEBC; il secondo (Bologna, Firenze, Genova) sfrutta un fascio di fotoni e lo spettrometro Ω . I primi risultati sono stati pubblicati e l'ulteriore analisi è in corso.

Tre nuovi esperimenti sono stati proposti: due utilizzano di nuovo le emulsioni come bersaglio e rivelatore ad alta risoluzione del vertice, e un fascio di neutrini; si differenziano nella tecnica di rivelazione delle tracce uscenti: uno impiega la camera a bolle Gargamelle, l'altro uno spettrometro di camere a scintilla. Il terzo esperimento proposto impiega come rivelatore una camera a bolle ad alta risoluzione a ciclo rapido ed è sensibile ad un intervallo di vite medie compreso tra quelle osservabili in emulsioni e quelle osservabili nelle camere a bolle tradizionali.

c) Spettroscopia adronica.

Le Sezioni di Bari e Milano impiegano da tempo lo spettrometro Ω per lo studio di stati adronici rari. Oltre all'analisi dei dati registrati nel 1978 i due Gruppi, cui si è aggiunto quello di Pavia, nel 1979 metteranno a punto e registreranno i dati di un esperimento volto a studiare lo spettro di massa invariante K^+K^- prodotti da un fascio separato di K^- di energia attorno a 20 GeV. Le Sezioni di Padova,

Trieste, Roma e i Laboratori Nazionali di Frascati proseguiranno nella misura e nell'analisi degli eventi $\bar{p}p$ e $\bar{p}d$ vicino a soglia; sono impiegati il PEPR di Padova, che ha misurato 350.000 eventi e quello di Frascati ormai entrato in produzione.

Nel campo della fisica adronica ad alta energia il Gruppo di Genova sta studiando e continuerà la presa di dati ed analisi delle interazioni K^+p a 70 GeV utilizzando BEBC; il Gruppo di Pavia, in una grande collaborazione internazionale parteciperà alla messa a punto dello spettrometro ibrido americano presso FNAL ed all'analisi delle interazioni $\pi \bar{p}$ a 150 GeV.

5.3 — Gruppo III: Fisica dei nuclei

Il programma di attività per il 1979 di Fisica Nucleare e, soprattutto, la sua strategia scientifica ed una programmazione per i prossimi anni si basano sullo stato attuale delle ricerche siano esse in atto od in fase di completamento e sulle prospettive che si aprono per la sperimentazione con fasci migliorati e/o meno convenzionali, e per specie ioniche con masse elevate.

Tali prospettive sono legate alla realizzazione e al progetto di grosse iniziative strumentali, previste nei passati Piani Quinquennali, ed attualmente in corso di completamento. Si tratta in particolare della installazione presso i LNL del Tandem XTU (16 MV) e della creazione del Laboratorio del Sud (Catania) dotato di un Tandem MP 13 (13 MV). Più recentemente è stata discussa, studiata nei dettagli tecnico-costruttivi, la possibilità di dotare uno dei Tandem di un post-acceleratore superconduttivo che, elevando l'energia per nucleone degli ioni pesanti ad oltre 10 MeV, consenta un allargamento delle prospettive scientifiche con una proiezione delle ricerche a ben oltre il 1980.

Nel corso del 1977-78, sempre secondo le linee dei Piani Quinquennali per lo sviluppo della fisica dei nuclei, un gruppo di ricercatori ed esperti ha proposto e studiato gli aspetti tecnici per la realizzazione di un anello per elettroni ad alto ciclo utile con l'intento di allargare in modo consistente le possibilità di ricerca nel campo delle interazioni elettromagnetiche alle energie intermedie (Progetto ALFA).

La realizzazione di tali programmi inseriti nel Piano Quinquennale 1979-1983 dell'INFN potrebbe garantire alla comunità dei fisici nucleari prospettive di rilancio a livello internazionale i cui effetti, nel prossimo futuro, sarebbero sempre più evidenti non solo nell'ambito della ricerca fondamentale ma anche di quella interdisciplinare e della didattica universitaria e post-universitaria. I temi di ricerca proposti per il 1979 sono tradizionalmente raggruppati nelle seguenti due linee principali:

linea 1 — spettroscopia nucleare, stati analoghi e strutture intermedie, reazioni indotte da ioni pesanti e conseguente spettroscopia, meccanismi di reazione, fissione, polarizzazione nucleare. Gli esperimenti finanziati sono 43 dei quali una ventina a carattere intersezionale e/o internazionale ed effettuati essenzialmente presso il Ciclotrone di Milano (8) i Laboratori di Legnaro (8) ed altri Laboratori esteri (Saclay, Orsay, Heidelberg, eccetera);

linea 2 — interazioni elettromagnetiche in particolare con fotoni monocromatici reali o virtuali, interazioni nucleari con π e μ produzione coerente di π . Le tecniche sperimentali utilizzate in questi settori sono simili, per tipo di rivelatori e complessità degli apparati, a quelle utilizzate in esperimenti di Fisica delle particelle. Gli esperimenti finanziati sono 13 dei quali 11 sono a carattere intersezionale e/o internazionale ed effettuati presso i Laboratori di Frascati (3), CERN (3), Saclay (3), Ciclotrone di Milano (2), Dubna (1), Triumf (Vancouver) (1).

Per quanto riguarda gli esperimenti in corso si constata uno svolgimento conforme ai programmi pluriennali a loro tempo presentati ed approvati. Per quanto riguarda i nuovi esperimenti si è valutato sia il loro interesse specifico sia la loro collocazione in merito alle nuove iniziative (Tandem di Legnaro e Catania e progetto Ladon).

5.4 — Gruppo IV: Fisica Teorica

Ricerche di Fisica Teorica di interesse dell'INFN sono condotte presso tutte le Unità operative, impegnando circa 340 ricercatori, inclusi gli studenti delle Scuole di perfezionamento. Le attività possono venire schematicamente suddivise in tre gruppi:

- a) Fisica delle particelle elementari;
- b) Fisica dei nuclei;
- c) Teorie generali (teoria assiomatica dei campi, fisica-matematica, meccanica statistica, relatività generale, eccetera).

Nell'ambito dei primi due gruppi di attività, di immediato interesse dell'INFN, i Gruppi italiani sono impegnati praticamente su tutti i settori di punta della ricerca, sia a livello della fenomenologia che degli schemi teorici più generali. Gli studi su problematiche di carattere più generale continuano comunque ad essere seguite in varie Sezioni, spesso a fianco di ricerche di particelle elementari e di fisica dei nuclei.

Si è ritenuto opportuno, anche per il 1977, prevedere nei finanziamenti una quota fissa per il cosiddetto « metabolismo di base », destinandone una parte alle « iniziative specifiche ». Tale strategia ha portato ad una caratterizzazione più precisa dei programmi, stimolando da un lato lo spirito di iniziativa dei vari Gruppi e permettendo d'altra parte di visualizzare meglio alcuni aspetti della ricerca teorica.

In aggiunta a ciò, sulla linea di quanto proposto nel 1978 dal Presidente dell'INFN, si è previsto un finanziamento per le cosiddette visite ai grandi Laboratori, che hanno lo scopo di assicurare una presenza abbastanza costante di fisici teorici italiani presso i maggiori centri mondiali di fisica nucleare e subnucleare.

La Commissione ha poi proposto di finanziare sotto la voce scambi internazionali sia le collaborazioni con Istituti con i quali esistano formali accordi con l'INFN, sia le visite di ricercatori stranieri in Italia.

La dotazione di base dovrebbe coprire le spese correnti dei Gruppi (spese di calcolo, di pubblicazione, di partecipazione a Congressi e trasferite per collaborazioni...) per le ricerche in cui non sono previsti

scambi particolarmente intensi con ricercatori di altre sedi o stranieri o spese rilevanti di calcolo.

Nell'ambito delle Sezioni si è configurato un certo numero di proposte che consentono una programmazione precisa e prevedono un impegno finanziario concentrato nel tempo. Vanno considerate come « iniziative specifiche »:

a) quei programmi di ricerca chiaramente caratterizzati e in corso di svolgimento, che coinvolgono ricercatori di sedi diverse e richiedono contatti diretti e frequente scambio di informazioni;

b) i programmi di ricerca che implicano rilevanti spese di calcolo numerico;

c) i programmi di viaggio che consentono in particolare il soggiorno di giovani ricercatori presso grandi Laboratori o Centri di ricerca;

d) i programmi di scambio ed inviti per esperti onde permettere il loro soggiorno presso i Gruppi di ricerca dell'INFN.

Le attività proposte, che interessano oltre un centinaio di ricercatori, sono tutte assai valide scientificamente e culturalmente, inquadrandosi perfettamente nelle linee di ricerca più avanzate della fisica nucleare fondamentale.

5.5 — Gruppo V: Sviluppo Tecnologico e Fisica Generale

Nel 1979 le ricerche tecnologiche di diretto interesse per la fisica sperimentale nucleare e subnucleare si svilupperanno secondo le linee già descritte nel 1978. Sono da notare in particolare:

1) il sorgere di ricerche di respiro più ampio di quanto non fosse abituale qualche anno fa, ricerche che investono tutti gli aspetti tecnologici di un problema complesso utilizzando competenze ed attrezzature di più unità operative (per esempio SCUFT-NA-ROMA-GE-BO);

2) l'attenzione crescente rivolta ai contatti con l'industria nazionale nella fase di studio dei prototipi, (per esempio affidando all'industria la realizzazione di elementi essenziali (ibridi) o chiedendone la collaborazione per realizzare prototipi facilmente adatti ad essere prodotti industrialmente), e nella fase di concreta commercializzazione dei risultati di lavori di sviluppo di prototipi realizzati in collaborazione con l'industria o autonomamente nelle Unità operative dell'INFN.

Le ricerche di fisica nucleare applicata già in corso da anni in parecchie sezioni e laboratori dell'INFN avranno un ulteriore incremento grazie alla nuova politica dell'INFN al riguardo, delineata nel Piano Quinquennale 1979-1983.

Le ricerche non nucleari cui l'INFN partecipa con uomini e mezzi coprono ormai un arco molto vasto: rilevamenti topografici, geologia ecologica, studio delle superfici, stato solido, biologia, dosimetria delle radiazioni, medicina nucleare e non nucleare, genetica, diagnostica medica, produzione di radioisotopi...

Le due linee di maggior rilievo tuttavia sono:

— il progetto PULS per l'utilizzazione della luce di Sincrotrone prodotta in ADONE cui si aggiunge un ulteriore ed indipendente sviluppo con la costruzione di un wiggler già ben avviata e che sarà completata il prossimo anno;

— l'utilizzazione per applicazioni non nucleari, part-time, degli acceleratori di bassa energia che dedicano ormai una consistente frazione del loro tempo a tali attività.

Ad un ragionevole sviluppo dei due campi sopra descritti si aggiunge uno sviluppo delle ricerche in « fisica generale » che indica una positiva risposta degli ambienti scientifici italiani alla nuova politica dell'INFN indicata come si è detto nel Piano Quinquennale 1979-1983.

ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA

L'Istituto Nazionale di Geofisica è ente pubblico di ricerca scientifica.

Esso ha i seguenti scopi:

- a) eseguire studi e ricerche nel campo delle discipline geofisiche e delle loro applicazioni all'industria, all'agricoltura, alle comunicazioni ed ai lavori pubblici;
- b) provvedere al rilevamento sistematico in Italia dei più importanti fenomeni geofisici, mediante appositi osservatori;
- c) disimpegnare, a mezzo dei propri osservatori sismici e geofisici, i servizi geofisici di cui alla legge 5 gennaio 1939, n. 18;
- d) contribuire alla conoscenza della costituzione del sottosuolo mediante prospezioni geofisiche;
- e) concorrere alla formazione del personale scientifico e tecnico nel campo della geofisica ed al perfezionamento dei mezzi di studio e prospezione;
- f) curare pubblicazioni nel campo della geofisica, a scopo scientifico, pratico e didattico;
- g) svolgere ogni altra attività utile ai fini dello sviluppo degli studi e delle ricerche nel campo della geofisica.

L'Istituto Nazionale di Geofisica svolge la propria attività scientifica in coordinamento con l'attività generale del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

La consistenza numerica e qualitativa del personale addetto a tempo pieno ad attività di ricerca è stata nel 1978 di 39 unità.

Lo stanziamento finanziario complessivo per il 1978 è stato di circa un miliardo di lire.

1. *Riepilogo delle attività svolte e dei principali risultati conseguiti nel 1978.*

Si ricorda che da qualche anno l'attività di ricerca dell'Istituto si è sviluppata nei tre campi della sismologia, della fisica ionosferica, del magnetismo terrestre.

L'attività primaria, in aderenza agli scopi statutari, è stata quella del rilevamento sistematico nel territorio nazionale dei fenomeni geofisici attinenti alle tre anzidette discipline, sia per assicurare alla collettività scientifica italiana e internazionale il fondamentale servizio della produzione di dati di osservazione, sia come necessaria premessa per studi e ricerche, il cui espletamento, pur nei severi limiti imposti dal-

l'insufficienza della dotazione organica e di alcune strutture interne, è stato sempre tenacemente perseguito.

L'eccellenza dei servizi geofisici svolti, di cui la più importante espressione sono i bollettini periodici di misurazioni sismologiche, ionosferiche e geomagnetiche che da decenni l'Istituto pubblica regolarmente, hanno convinto i responsabili delle attività geofisiche in campo nazionale a individuare nell'ING l'ente cui affidare il coordinamento e in qualche caso anche la gestione di quelle attività. Così dal 1977 l'Istituto ha dato nuovo impulso alle sue attività di servizio, specialmente nel campo della sismologia.

In questo ultimo settore, l'ING è stato chiamato a coordinare tutte le attività sismografiche esistenti e posto in essere in particolare nel quadro del Progetto finalizzato « Geodinamica » del CNR, con la prospettiva di passare, al termine del Progetto medesimo e cioè nel 1981, alla gestione diretta di esse. Analogamente, anche nel campo del sondaggio ionosferico e del rilevamento magnetico del territorio nazionale l'Istituto è stato investito di compiti di coordinamento e, nei limiti del possibile, di gestione diretta.

Nell'anno 1978 le iniziative occorrenti per raggiungere le migliori condizioni operative, in vista dell'assolvimento dei compiti ora detti, hanno avuto realizzazione o quanto meno concreto avvio, come apparirà da quel che segue.

Ciò premesso, si danno sintetiche notizie sull'attività dei vari Reparti e dei Servizi.

Reparto di sismologia. È articolato in due Sezioni: « Rete sismica » e « Geodinamica ».

Compiti principali della Sezione sono stati la gestione delle 14 stazioni della rete sismica dell'Istituto e la compilazione dei bollettini della Rete sismica nazionale, costituita dalle anzidette 14 stazioni ING e da altre 28 stazioni coordinate, alcune delle quali tecnicamente assistite dalla Sezione.

La gestione della rete dell'Istituto ha comportato un grosso lavoro di ricondizionamento tecnico in vista dell'automatizzazione (che talora ha imposto la ricerca di un sito migliore) e della telemetizzazione; a quest'ultimo proposito, significativi risultati sono stati la soddisfacente attivazione di una linea sismica in telemetria su cavo telefonico fra l'Osservatorio geofisico centrale (OGC) di Monte Porzio Catone (Roma) e le stazioni dell'Aquila e Duronia (CB) e la trasformazione in regime permanente della stazione di Montasola (RM), collegata all'OGC in telemetria a ponte radio. Si è così acquisita la necessaria esperienza per la gestione di linee sismiche telemetizzate sia via cavo (per le grandi distanze) sia via radio (per le brevi distanze). Come pure, una notevole esperienza è stata fatta nel campo delle tecniche di trattamento computerizzato dei dati, realizzando presso l'OGC un analizzatore automatico di 8 canali sismici.

La gestione dei dati della Rete coordinata ha dato luogo alla pubblicazione di bollettini quindicinali direttamente editi da un calcolatore elettronico, alimentato dai dati d'osservazione trasferiti su schede

perforate e operante con un programma realizzato dalla Sezione (mediante un bollettino quindicinale riporta di dati di 500 osservazioni e gli epicentri calcolati di 15 terremoti nell'area italiana). È stato preparato e provato un programma per la tabulazione automatica del bollettino annuale, che per il 1978 sarà edito entro il giugno 1979, quando saranno disponibili tutti i dati dell'anno trascorso. È da rilevare che si tratta della prima volta in cui gli eventi sismici nel nostro paese vengono seguiti in modo completo, omogeneo e coordinato, con risultati messi a disposizione di tutti in tempi ragionevolmente brevi. A proposito della diffusione dei risultati, è da rilevare che, accanto ai bollettini periodici, v'è una diffusione celere mediante messaggi telex, in particolare ai centri internazionali di raccolta dati CSEM (Strasburgo, per l'Europa) e USGS (USA, per il mondo).

È importante rilevare la composità della produzione di ricerca, notevole se rapportata al numero dei ricercatori (3) e ai pesanti carichi costituiti dai descritti compiti strumentali e gestionali.

Passando alla Sezione « Geodinamica », i due filoni di attività sono stati il Catalogo sismico nazionale, per conto del Servizio sismico del Ministero dei Lavori Pubblici e il Servizio macrosismico.

Relativamente al Catalogo sismico nazionale, è da rilevare che più che come revisione critica dei cataloghi esistenti, il lavoro è stato impostato come elaborazione *ex novo* a partire dalle fonti originali, con approfondite ricerche bibliografiche e approfondita critica dei documenti reperiti, soprattutto in ordine ai tempi degli eventi. Il formato del « catalogo analitico » è stato completamente definito, sia come « scheda di lavoro » per ogni evento sia come programma di calcolatore; gli eventi sinora considerati coprono i periodi dell'anno zero all'anno 1328, con documentazione cronachistica e dall'anno 1877 all'anno 1975 con documentazione sismografica. Analoga procedura si è seguita per la compilazione di un parallelo « catalogo macrosismico », che comporta anche il tracciamento di mappe di isosiste, costituenti un « atlante macrosismico ».

Relativamente al Servizio macrosismico, la scheda-questionario a suo tempo elaborata è stata distribuita nella regione Marche, individuata come sede di un esperimento pilota, facendo forza sulla struttura periferica dell'Arma dei Carabinieri, il cui contributo si è rilevato estremamente fattivo; sulla scorta dell'esperienza fatta, sono state apportate alcune modifiche alla scheda, che, nella nuova versione, è stata distribuita anche nelle regioni Lazio, Abruzzi, Molise, Umbria, Toscana; in base ai risultati ottenuti, e con eventuali ulteriori perfezionamenti, la scheda sarà poi distribuita, sempre per il tramite dell'organizzazione territoriale dell'Arma dei Carabinieri, in tutta l'Italia. Così impiantata l'attività di acquisizione delle informazioni, è stata iniziata anche l'attività interpretativa, con l'approntamento di un apposito programma di calcolatore.

La ridotta disponibilità di personale non ha impedito di mantenere all'abituale buon livello l'esercizio del Servizio ionosferico nazionale condotto in collaborazione con il Ministero della Difesa (nel Reparto hanno prestato servizio a tempo parziale, per attività interessanti tale Ministero, 2 sottufficiali); anzi, sono stati apportati vari migliora-

menti tecnici e organizzativi alle due stazioni di Roma e di Gibilmanna (PA) in cui il Servizio effettua il sondaggio ionosferico verticale e che fanno parte della rete ionosferica mondiale; per l'equipaggiamento di queste stazioni sono state acquistate 3 ionosonde di tipo avanzato, 2 a cura del Ministero della Difesa e la terza direttamente a cura dell'Istituto. È stato attivato anche il Servizio di previsioni ionosferiche nell'area italiana, basato, in una prima fase, su una procedura di utilizzazione di un Manuale di previsioni permanenti edito dal Reparto e distribuito a operatori di reti di radiocomunicazioni HF via ionosfera; il confronto fra le risultanze dell'esercizio e le previsioni fatte con la procedura anzidetta hanno dimostrato l'utilità e l'attendibilità del metodo.

Reparto di geomagnetismo. Durante l'anno è regolarmente proseguito il rilevamento degli elementi del campo magnetico terrestre negli Osservatori dell'Aquila, Castello Tesino (TN) e Gibilmanna (PA), con la procedura *standard* internazionale di registrazioni variografiche ancorate a misurazioni assolute con frequenza mensile (bisettimanale all'Aquila, che è l'Osservatorio fondamentale). I risultati delle misurazioni hanno fornito materia per il normale bollettino mensile degli indici K di attività magnetica e per l'Annuario dell'Osservatorio dell'Aquila, del quale ultimo sono state pubblicate gli esemplari per il 1977 e, come ricupero di arretrati, quelli per gli anni 1970 e 1973. Sempre in relazione con il Servizio geomagnetico, è stata pubblicata, a cura di A. Meloni e F. Molina, una Monografia sull'elaborazione dei dati variografici e assoluti.

Come attività di ricerca, si ricordano alcune realizzazioni sperimentali, volte alla digitalizzazione delle registrazioni variografiche, e la prosecuzione di una ricerca sulla variazione diurna degli elementi geomagnetici, finanziata in parte con un contratto commesso dal Comitato per le scienze fisiche del CNR.

È da rilevare in particolare la quantità e la qualità del lavoro svolto, ciascuno per il settore di competenza, dal laboratorio elettronico e dalla segreteria tecnica per le necessità strumentali delle stazioni sismiche, ionosferiche, geomagnetiche.

Interazioni con altri Enti. Oltre a quelle implicite nell'attività della Rete sismica nazionale, già menzionata, si ricordano quello che l'Istituto ha avuto con Enti scientifici italiani ed esteri; si ricordano in particolare il CNR, innanzi tutto (3 contratti di ricerca e 5 unità operative del Progetto finalizzato « Geodinamica » costituite presso l'Istituto), e poi il CNEN e l'ENEL (scambio di dati sismici), il Ministero dei Lavori Pubblici (catalogazione sismica e Rete accelerometrie sismica), il Ministero degli Esteri (consulenza permanente sulla rilevazione sismica di esplosioni nucleari), l'Accademia delle scienze dell'URSS (scambio di ricercatori), il Laboratorio per la Geofisica della litosfera del CNR, ancora il CNR per la partecipazione dell'ING a una campagna geofisica nel Pamir.

Previsioni di attività per l'anno 1979. Nel febbraio 1979 il Ministro per la Pubblica istruzione, accogliendo le dimissioni per gravi motivi di salute presentate qualche tempo prima dal Direttore, ha nominato il Commissario straordinario dell'Istituto con conseguente scioglimento degli organi collegiali.

Il cambio della gestione non ha comportato particolari ripercussioni sulle attività di Istituto che proseguono sulla base di iniziative e intendimenti precedentemente espressi in sede di relazione del bilancio preventivo per il 1979 che prevede uno stanziamento complessivo per il 1979 di lire 1.258 milioni.

Si è dato impulso alla realizzazione della sede sismica nazionale con criteri moderni di trasmissione ed elaborazione dei dati di osservazione provenienti dai vari osservatori.

Proseguono, con prospettive di ulteriori e più ampi sviluppi le attività in collaborazione con tutti gli Enti prima menzionati.

Ovviamente per tutto quanto precedentemente esposto, si spera in un congruo aumento dei finanziamenti da parte del Ministero vigilante, non dimenticando che l'Ente deve ancora, e ormai la cosa riveste carattere di estrema urgenza, risolvere il problema della sede.

Per quel che riguarda gli anni successivi è in corso di preparazione da parte del personale di ricerca un ampio programma di sviluppo delle attività geofisiche con particolare riguardo all'incremento di quelle attuali (di cui si è detto prima) e all'avvio di quelle altre di cui si avverte la necessità e che, finora, per mancanza di mezzi e di personale, non è stato possibile svolgere.

OSSERVATORIO GEOFISICO SPERIMENTALE DI TRIESTE

L'Osservatorio Geofisico Sperimentale, esegue studi e ricerche nel campo delle discipline geofisiche, con particolare riguardo alle loro applicazioni all'industria, all'agricoltura, alle comunicazioni ed ai lavori pubblici, contribuisce alla conoscenza della costituzione del sottosuolo mediante prospezioni geofisiche; cura pubblicazioni nel campo della geofisica; svolge ogni altra attività utile ai fini dello sviluppo degli studi e delle ricerche geofisiche.

Nel 1978 si sono effettuate ricerche nei seguenti campi:

1. Esplorazione ed utilizzazione dell'ambiente terrestre:
 - 1.1 - Prospezione mineraria e petrolifera
 - 1.3 - Mari ed oceani.
2. Assetto dell'ambiente umano:
 - 2.1 - Assetto territoriale (microzonazione)
 - 2.5 - Approvvigionamento idrico (generale).
3. Protezione e promozione della salute dell'uomo:
 - 3.3 - Ricerche sull'inquinamento delle acque.

PROGRAMMA DI ATTIVITÀ PER IL 1979.**1. Studi strutturali.**

Sono in programma una campagna di sismica marina a riflessione e la continuazione delle ricerche crostali a rifrazione con profili in terra e in mare, con particolare riferimento alla piana abissale dello Jonio e ad ovest della Sardegna.

2. Ricerche di idrocarburi.

Sono impegnate una squadra gravimetrica ed una squadra sismica, per conto dell'AGIP.

Sono allo studio miglioramenti tecnologici a livello sia di strumentazione che di programmi per l'elaborazione dei dati relativi alla prospezione sismica.

3. *Ricerca di nuove fonti energetiche.*

È in programma la stesura operativa e la gestione di reti di controllo sismico in zone interessate da sfruttamento di energia geotermica e di idrocarburi. Verrà eseguita una campagna di sismica a rifrazione nella zona di Larderello.

4. *Ambiente, idrologia ed ingegneria civile.*

Lo studio idrogeologico della Pianura Friulana prosegue anche nel 1979.

Sono previste inoltre campagne di geoelettrica nella provincia di Trieste.

5. *Oceanografia.*

Proseguono le attività relative alla previsione dell'acqua alta a Venezia, al potenziamento del Centro di calibrazione apparecchiature oceanografiche e della Banca Dati.

È in programma l'inizio dello studio idrodinamico dello stretto di Messina, l'esecuzione del progetto italo-jugoslavo Salvataggio Adriatico e sono previste campagne correntometriche in diverse aree dei mari italiani nonché nel Mar Rosso.

6. *Sismologia.*

Prosegue la gestione della stazione della rete mondiale e delle stazioni della rete del Friuli, per la quale è previsto un ampliamento.

Verrà eseguita la supervisione per l'installazione e la gestione di una rete sismica regionale nel Trentino.

Gli stanziamenti finora ricevuti per il 1979 ammontano a lire 346.648.354.

L'O.G.S. è stato dichiarato ufficialmente « unico ente in Italia che possa affrontare i grandi problemi della Geofisica Applicata, di preminente interesse per il Paese in terra ed in mare, possa trovare una struttura che gli consenta di accogliere le pressanti richieste che gli provengono da questo specifico campo di attività ».

L'obiettivo per il 1980, come d'altronde si sta tentando nel 1979, sarà quello di potenziare la ricerca nel campo delle Metodologie geofisiche terrestri e marine (acquisizione dati ed elaborazione degli stessi) e le strutture operative dell'Ente in modo da incrementare sempre di più gli interventi ed i servizi in campo nazionale.

Ciò potrà essere reso possibile con la risoluzione di alcuni problemi di carattere istituzionale che attualmente rendono difficile lo sviluppo dell'Ente.

ISTITUTO NAZIONALE DI OTTICA (INO)

Sulla base delle linee di sviluppo su cui si è strutturato l'Ente a partire dal 1975 e successivamente si è discussa e varata la convenzione con il C.N.R., l'I.N.O. ha svolto ricerche sui temi sottoelencati.

OTTICA FISICA.

a) *Spettroscopia risonante.* — È stato realizzato un dispositivo ottico bi e multistabile con un sistema di controreazione ibrido (ottico-elettronico mediante un interferometro Fabry-Perot controllato con un piezoelettrico.

Si è sviluppato anche un dispositivo analogo ma con un cristallo elettroottico di KDP e senza cavità Fabry-Perot.

È stato fatto un impianto di alto vuoto per il riempimento delle celle di vapori alcalini per lo studio della bistabilità atomica.

b) *Diffusione di luce laser.* — Si è applicato un dispositivo di analisi di luce diffusa, messo a punto presso l'I.N.O., per la misura in tempo reale di dimensioni e di concentrazioni di particelle di polvere comprese fra 10μ e 100μ nell'ambito di problemi relativi ad applicazioni industriali e ad « igiene del lavoro ».

c) *Sviluppo di sorgenti laser.* — Sono state realizzate sorgenti laser a CO_2 continua fra 170 e 20 W di uscita per esperimenti di interazione radiazione-materia. Inoltre è stata realizzata una sorgente laser a neodimio in vetro a impulsi ultracorti (picosecondi) per esperimenti di spettroscopia.

INGEGNERIA OTTICA.

a) *Risposta in frequenza di un sistema ottico (MTF).* — È stato sviluppato un sistema originale per la misura rapida della Modulation Transfer Function (MTF) che caratterizza la qualità ottica di un obiettivo.

Il sistema I.N.O. esegue l'autocorrelazione della funzione di pupilla per via analogica, utilizzando la diffrazione di una coppia di reticoli piani sovrapposti otticamente.

b) *Assorbimento di energia a 10μ ed effetti di taglio su fibre organiche.* — È stato elaborato un sistema per depositare impulsi di laser a CO_2 di durata variabile (10μ sec. a 10 sec.) per studiare l'effetto di taglio su fibre organiche (cotone, poliesteri, metacrilati). Laddove nel-

l'impressionamento di superficie fotosensibili vale una legge di reciprocità: Potenza \times durata = costante, qui si ha un minimo (cui corrisponde un'energia ottimale di taglio). La risalita dell'energia a tempi brevi e lunghi è interpretabile in termini di competizione fra propagazione del fronte di calore e diffusione della zona di materiale fuso.

c) *Misure di rugosità di campioni lavorati da macchine utensili.* — Sono state eseguite misure a $10.6 \mu\text{m}$ di scattering da superficie lavorate da macchine utensili per determinarne la rugosità superficiale. Si è inoltre progettato e costruito un prototipo di profilometro ottico in grado di disegnare ed elaborare statisticamente il profilo dei campioni in esame.

d) *Interferometro a omodina.* — È stato realizzato un sistema ad omodina ottica associato ad un interferometro di Michelson. Un'analisi della fotocorrente in frequenza permette di rilevare vibrazioni di superficie riflettenti di ampiezza inferiore ai 10^{-12} cm. È stato dimostrato come esempio di applicazione la possibilità di misurare e registrare la risposta di una ceramica piezoelettrica fra 0.2 e 200 kHz in un tempo molto breve.

SCIENZA DELLA VISIONE.

Codifica temporale del colore nella visione umana. — È noto che dalle combinazioni non lineari dei segnali di ricettori retinici centrati su alcuni colori (p.e. rosso e verde) nasce la percezione di colori composti (p.e. giallo). Si è esplorata la dipendenza temporale del meccanismo, esponendo osservatori a sequenze di impulsi monocromatici di colore diverso intercalati da un intervallo buio variabile fra $100 \mu\text{sec.}$ e 100msec. In tal modo si sono evidenziate anomalie cromatiche dipendenti dal tempo e asimmetriche fra diversi osservatori, e, per lo stesso osservatore, dipendenti dall'ordine di presentazione dei colori componenti. Su questi principi è stato realizzato un anomaloscopio di interesse diagnostico.

TEORIA E CALCOLO.

a) *Teoria.* — Si ricordano i risultati salienti della attività teorica: teoria della bistabilità ottica nei processi a due fotoni; teoria non perturbativa della spettroscopia con frange di Ramsey; ruolo dei termini di diffusione non lineari in equazioni di Fokker-Planck generalizzate, con applicazioni alla bistabilità ottica; statistica dei fenomeni transitori.

b) *Progettazione e calcolo ottico.* — Sono stati eseguiti progetti di sistemi complessi di osservazione ottica e UV per lo Space-Lab su richiesta dell'Osservatorio di Padova. È in corso di costituzione una libreria di programmi di calcolo ottico che rappresenti un servizio na-

zionale. È stato affrontato e risolto il problema della centratura dello specchio secondario del telescopio TIRGO.

CONTRATTI CON INDUSTRIE, BREVETTI E COLLAUDI.

a) Sono stati stipulati su richiesta delle industrie interessate, due contratti rispettivamente con la Tecnotessile S.p.A. di Prato e la FIAT Centro Ricerche di Orbassano, su applicazioni dell'ottica coerente (laser) in campo industriale. Questi contratti hanno portato alla formulazione di prototipi originali oggetto sia di pubblicazioni scientifiche, sia di brevetti industriali. Inoltre si è svolta un'intensa attività di collaudo su richiesta di svariate industrie.

Questa attività, in cui l'I.N.O. è unica in Italia, è in fase di espansione, e col 1979 accanto ai contratti suindicati ne verranno stipulati alcuni altri.

b) È stata curata la formazione del personale nell'ambito del Progetto Finalizzato Laser di Potenza. A questo riguardo l'Istituto Nazionale di Ottica ha sviluppato una serie di corsi introduttivi nel settore dell'ottica e dell'elettronica quantistica per tecnici e laureati dell'Industria, e dei corsi introduttivi sulle tecniche e sulle misure con laser ad uso di medici.

ISTITUTO NAZIONALE DELLA NUTRIZIONE

COSTITUZIONE: La legge n. 821 del 1936 contemplava l'istituzione di Istituti scientifici alle dipendenze del Consiglio Nazionale delle Ricerche, e, nel 1936 stesso, con decreto presidenziale veniva dato riconoscimento alla costituzione di vari Istituti scientifici, tra cui l'Istituto Nazionale della biologia. Alla fine del periodo bellico, con decreto legislativo luogotenenziale 1° marzo 1945, n. 82, si procedeva al « Riordinamento del Consiglio Nazionale delle Ricerche » e si dava un differente assetto agli Istituti scientifici. Veniva, perciò, stipulata, in data 31 dicembre 1945, una Convenzione tra il Consiglio Nazionale delle Ricerche e la Università di Roma, in base alla quale l'Istituto Nazionale di Biologia, dipendente dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, assunse la figura di Centro di studio e di ricerca presso l'Università di Roma, con la denominazione di « Istituto Nazionale della Nutrizione ». Ma il decreto-legge del Presidente della Repubblica del maggio 1948, n. 1167, procedeva ad una ulteriore riorganizzazione del CNR, in base alla quale gli Istituti scientifici del CNR, che erano passati all'Università, ritornavano alle dirette dipendenze del Consiglio Nazionale delle Ricerche; di conseguenza l'Istituto Nazionale della Nutrizione, con decorrenza 7 luglio 1950, veniva costituito quale organo di ricerca alle dirette dipendenze dell'amministrazione centrale del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Successivamente, con la legge 6 marzo 1958, n. 199, veniva conferita all'Istituto Nazionale della Nutrizione la personalità giuridica, quale ente di diritto pubblico, sotto la vigilanza del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. La legge 25 febbraio 1963, n. 258, prevista dall'articolo 3 della precitata legge n. 199, detta le norme regolatrici dell'assetto e dell'organizzazione dell'Istituto. Con la legge 20 marzo 1975, n. 70, l'Istituto è stato classificato fra gli 11 Enti scientifici di ricerca e sperimentazione, confermati ai sensi del generale riordinamento degli enti pubblici.

COMPITI: a) compiere ricerche biologiche sulla nutrizione umana, nonchè indagini ed esperimenti sulla composizione e sul valore nutritivo degli alimenti; b) compiere studi e svolgere attività di consulenza nel campo della alimentazione su richiesta del Ministero dell'Agricoltura e Foreste o di altre pubbliche amministrazioni; c) collaborare con i competenti organi dello Stato alla formazione di personale specializzato nel settore degli studi sull'alimentazione.

RIEPILOGO DEI PRINCIPALI RISULTATI CONSEGUITI

1. MODELLI SPERIMENTALI E RICERCHE METODOLOGICHE.

1.1. *Meccanismi di adattamento alla malnutrizione energetico-proteica sperimentale: risposta dei ribosomi epatici alla metionina ed ai corticosteroidi.*

Il problema era quello di verificare se la preferenziale conservazione di acido ribonucleico (RNA) a livello del fegato determinata dall'aggiunta di metionina ad una dieta priva di proteine, fosse accompagnata da una redistribuzione dei ribosomi nelle due frazioni libera e attaccata alle membrane con conseguente modificazione dell'attività funzionale. Successivamente era in programma una ricerca avente il fine di definire se l'azione della metionina fosse diretta o mediata attraverso l'asse ipofidi-surrene.

L'interesse della ricerca deriva dal fatto che il modello animale impiegato simula la condizione di malnutrizione energetico-proteica dell'uomo.

Per ragioni di programmazione generale questo tema di ricerca è appena iniziato e sarà sviluppato nel 1979.

1.2. *Significato nutrizionale degli aminoacidi non essenziali (NEAA).*1.2.1. *Effetto dell'aggiunta di NEAA sull'efficienza proteica per il mantenimento.*

La base razionale della ricerca poggia sull'osservazione che il bisogno in AAE * diminuisce più rapidamente con l'età del bisogno in azoto totale. Se questo è vero il contenuto in AAE delle proteine di alta qualità dovrebbe essere in eccesso rispetto ai bisogni in condizioni di mantenimento il che equivale a dire che l'azoto non essenziale nel caso delle proteine di elevata qualità non è sufficiente ad assicurare la massima utilizzazione degli AAE.

L'esperimento è stato condotto su ratti femmine adulte che sono state alimentate con livelli di lattalbumina vicini ai bisogni per il mantenimento con aggiunta o meno di NEAA o ac. glutammico. La qualità proteica della miscela di AA risultante è stata misurata sulla base dell'equazione di regressione che descrive la risposta (in termini di variazione di peso o azoto corporeo totale) in funzione del livello di azoto consumato. Sostanzialmente non si sono riscontrate differenze significative nè in termini di Valore Proteico nè in termini di Fabbisogno Minimo per il Mantenimento. Dal confronto del consumo di AAE, (quando il livello di lattalbumina, addizionata o no di NEAA, permette il mantenimento) con i bisogni in AAE per il mantenimento, risulta che limitante, con tale proteina, non è l'azoto totale ma l'istidina. Questo fatto rende conto della mancata azione di risparmio degli NEAA.

* AAE = Aminoacidi essenziali.

1.2.2. *Effetto dell'istidina sull'efficienza per il mantenimento della lattalbumina in presenza di NEAA.*

Tenendo presenti i risultati sopra riferiti, è stata condotta una serie di esperienze nelle quali ratte femmine adulte sono state alimentate *ad libitum* con diete contenenti la stessa quantità di azoto e di istidina ma diverso rapporto EAA/NEAA. La risposta a tali diete è stata misurata in termini di variazione di peso e bilancio dell'azoto.

Gli esperimenti di bilancio azotato, pianificati in modo da controllare gli effetti delle diverse combinazioni di aminoacidi successivamente sugli stessi ratti, hanno messo in evidenza che la ritenzione di azoto che si verifica con una dieta al 2,6 per cento di lattalbumina addizionata di NEAA per bilanciare l'azoto apportato da una dieta al 3,0 per cento di lattalbumina è uguale a quello che si verifica con questa ultima dieta se il livello di assunzione di istidina è mantenuto costante. Facendo il calcolo del rapporto EAA/NEAA risulta che l'equilibrio dell'azoto si ottiene con un *pattern* di AA in cui gli EAA rappresentano il 40 per cento, che è quello stesso ottenuto in esperimenti simili in cui erano state utilizzate miscele di AA cristallini e non proteine, e che è inferiore a quello presente in una proteina di alta qualità come la lattalbumina.

1.3. *Studi su alcune caratteristiche nutrizionali della fava (Vicia fava L. var. minor).*

1.3.1. *Ricerca e valutazione di metodologie per il controllo della presenza dei fattori del favismo.*

Lo studio è stato centrato sulla ricerca di condizioni per ottenere un modello biologico *in vitro* valido per la valutazione della presenza dei fattori del favismo nelle preparazioni da fava. Primo obiettivo è stato quello di ottenere un modello con caratteristiche simili a quelle che nei soggetti carenti di GSPD* eritrocitaria sono responsabili della crisi emolitica (essenzialmente abbassamento del livello di GSH** eritrocitario). Considerando le diverse vie attraverso le quali è mantenuta l'omeostasi del GSH degli eritrociti i tre modelli sperimentali sono stati:

- 1) ratti a dieta priva di proteine (condizione in cui è ridotta la sintesi del glutatione);
- 2) ratti a dieta carente di riboflavina (condizione nella quale il livello di glutatione-reduttasi eritrocitaria, enzima che opera la riduzione di GSSG*** a GSH, è ridotto e quindi potrebbe essere ridotto il livello di GSH);
- 3) ratti a dieta priva di Vitamina F (condizione nella quale la fragilità approssimativa degli eritrociti è aumentata).

Con il primo modello si è ottenuta una riduzione di GSH eritrocitaria del 40-50 per cento rispetto alla norma. Con il secondo modello

* GSPD = Glucosio-6-deidrogenasi.

** GSH = Glutatione ridotto.

*** GSSG = Glutatione ossidato.

si è ottenuto un dimezzamento del livello di riduttasi eritrocitaria ma nessuna variazione di GSH.

Con il terzo modello si è ottenuto un livello di GSH e di riduttasi uguale a quello dei ratti controllo, ma una fragilità osmotica degli eritrociti aumentata a causa dell'accumulo di perossidi. Il secondo obiettivo è stato quello della messa a punto delle condizioni operative per definire la risposta degli eritrociti ai glicosidi vicina e convicina (fattori del favismo attualmente noti) i cui agliconi rispettivamente di vicina e isouramile, sono responsabili della crisi emolitica (trattamento con Beta-glicosidasi e scelta delle condizioni di pH, temperatura e concentrazioni e durata ottimali).

Il terzo obiettivo è stato quello di valutare se e quale dei modelli elaborati fosse adatto allo scopo mediante verifica del comportamento del livello di GSH eritrocitario in presenza di dosi crescenti di isouramile.

Si è visto che con tutti i campioni di sangue si aveva un abbassamento dose dipendente del livello di GSH, ma che tale abbassamento era di gran lunga più pronunciato nel caso degli eritrociti provenienti da ratti in carenza di riboflavina in cui il livello di riduttasi non è risultato capace di rigenerare il GSH drenato dallo *stress* ossidativo. Quest'ultimo modello si prospetta quindi come il più adatto per il dosaggio dei fattori del favismo (la ricerca è stata finanziata con il contratto n. 00130.76 - 1978 del P.F. « Ricerca di nuove fonti proteiche e nuove formulazioni »). I primi risultati di questa ricerca sono stati presentati al 12th FEBS Meeting, Dresda (1978).

1.3.2. *Verifica di una eventuale azione dei preparati da fava sul metabolismo del colesterolo.*

Sono state condotte ricerche aventi il fine di mettere in evidenza un'eventuale azione dei concentrati proteici di fava ottenuti per classificazione in correnti d'aria (vedi settore 3. punto 3.4) su alcuni parametri indicatori del livello di rischio per aterosclerosi.

Nella prima serie di esperimenti ratti adulti maschi sono stati trattati con diete iperlipidiche la cui frazione proteica proveniva da caseina, caseina e concentrato fava in parti uguali, concentrato fava. Un gruppo di ratti è stato trattato con dieta normolipidica e caseina come fonte di proteine e serviva come controllo. Dopo 75 giorni di trattamento i ratti a dieta normo e iperlipidica a base di caseina e quelli a dieta iperlipidica a base di caseina-conc. di fava avevano raggiunto lo stesso peso, mentre quelli a dieta iperlipidica a base di conc. di fava, avendo ridotto il consumo di alimento, avevano un peso notevolmente inferiore. La concentrazione di colesterolo totale del siero era significativamente inferiore in tutte e due i gruppi trattati con conc. di fava rispetto ai due gruppi trattati con caseina e così pure era inferiore la concentrazione di fosfolipidi. Tuttavia a livello della aorta non si avevano differenze significative tra le tre diete iperlipidiche per nessuno dei tre parametri: colesterolo, fosfolipidi e trigliceridi. Nel caso del fegato l'accumulo di trigliceridi e colesterolo era della stessa entità con le diete iperlipidiche sia a base di caseina che a base di caseina-conc. di fava. Il ridotto consumo di energia con la dieta iperlipidica a base di

solo conc. di fava portava invece ad una diminuzione dei triglicidi e modesto aumento di colesterolo epatico. In tutti e due i gruppi di ratti trattati con concentrato di fava si aveva un moderato aumento dei fosfolipidi epatici. La ricerca prosegue con una seconda serie di esperimenti nella quale l'eventuale effetto ipocolesterolemizzante sarà saggiato utilizzando un modello sperimentale nel quale gli animali saranno resi precedentemente ipercolesterolemici (la ricerca è stata finanziata con il contratto n. 00130.76-1978 CNR del P.F. « Ricerca di nuove fonti proteiche e di nuove formulazioni »).

1.4. *Effetto sull'organismo animale di costituenti non usuali presenti negli alimenti.*

1.4.1. *Rapporto tra lipidi della dieta e composizione delle frazioni lipidiche del cervello di ratto, in relazione allo sviluppo del SNC e del comportamento.*

In relazione alle osservate modificazioni dello sviluppo comportamentale in ratti alimentati con la frazione lipidica estratta da lieviti cresciuti su alcani rispetto a controlli alimentati con margarina, sono proseguite le ricerche sugli effetti di detta alimentazione sullo sviluppo del sistema nervoso centrale. Sono stati misurati diversi parametri biochimici e morfologici cerebrali alla nascita e in differenti fasi dello sviluppo post-natale, fino allo svezzamento.

Per quanto riguarda i primi, sono stati completati ed elaborati i risultati relativi alla cellularità (DNA-grammo di cervello e DNA per grammo totale) alla composizione chimica (RNA, proteine e lipidi) e ai livelli di alcune attività enzimatiche legate al processo di maturazione biochimica e sensibili ad alterazioni qualitative e quantitative della dieta (succinico deidrogenasi, ATPasi totale, Mg e Na-K dipendenti e 2'-3' ciclico nucleotide-3'-fosfoidrolasi (CNP)).

I risultati ottenuti, mentre non hanno presentato differenze significative tra i due gruppi sperimentali (*test* e controllo) alla nascita, hanno messo in evidenza durante lo sviluppo post-natale una deviazione rispetto ai controlli dell'andamento dei livelli delle varie attività enzimatiche con valori significativamente più bassi a sette giorni di età, in particolare nel caso dell'attività CNP. Un andamento analogo si è riscontrato per il contenuto in DNA totale, che resta sempre più basso negli animali *test* rispetto ai controlli, mentre non significativamente differenti sono risultati i valori di RNA, lipidi e proteine totali.

Per quanto riguarda lo studio morfologico sono state eseguite tre serie di analisi in grado di controllare specifici aspetti dell'organizzazione cellulare del cervello nelle diverse fasi di sviluppo post-natale. La prima serie, effettuata con la tecnica di Nissl permette infatti di raccogliere dati su diverse aree cortico-cerebrali e talamiche e sul corpo calloso in animali di 7 e 14 giorni di vita. La successiva serie, effettuata con la tecnica di Golgi-rapido, permette di studiare le popolazioni di spine e le ramificazioni dendritiche su animali di 0, 7, 14 e 21 giorni di età. Infine l'ultima serie, tramite la tecnica del Baker, fornisce un indice del processo di mielinizzazione dei principali fasci di fibre cerebrali in

animali di 18, 21 e 24 giorni di vita. L'analisi microscopica dei preparati è tuttora in corso e sarà completata nei primi mesi del 1979. I risultati delle analisi finora eseguite confermano l'instaurarsi di una precoce mielinogenesi, almeno in alcune zone cerebrali (esempio: capsula interna), in animali *test* di 21 e 24 giorni di vita. (Questa linea di ricerca è stata condotta in collaborazione con il Laboratorio di Biopsicologia e Biofarmacologia del CNR e con il Laboratorio Alimenti dell'Istituto Superiore della Sanità). La ricerca è stata in parte finanziata con il contratto n. 00130.76 1978 del P.F. « Ricerca di nuove fonti proteiche e di nuove formulazioni » CNR.

1.4.2. *Studio sull'azione oncogena della Dimetilnitrosamina (DMNA).*

Negli scorsi anni sono stati fatti numerosi tentativi in « vivo » ed in « vitro » allo scopo di trovare un indice adatto a dimostrare l'azione oncogena della DMNA.

Risultati infruttuosi questi tentativi, è stata impostata una nuova ricerca da condursi in « vitro » su cellule di linea di topo con lo scopo di studiare il meccanismo biochimico di attacco della DMNA, la sua azione sulla curva di accrescimento delle cellule coltivate e, più in generale, l'effetto biologico del composto chimico sulla coltura cellulare.

È stato scelto a tal proposito la coltura di linea di cellule T.G.S. derivate da un tumore della ghiandola salivare di topo, che hanno la particolarità di aver perduto la capacità carcinogena, per cui, reinnestate nel topo recettivo, si dimostrano inabili a riprodurre il tumore.

Lo studio è stato condotto con rilievi citochimici e con l'osservazione della curva di accrescimento delle cellule esposte a dosi variabili di DMNA.

I dati raccolti dimostrano che a certe concentrazioni le reazioni citochimiche appaiono più forti, per poi diminuire a concentrazioni più elevate della DMNA (2 mg/ml). A queste stesse concentrazioni si riscontra una inibizione della curva di accrescimento, che tuttavia viene interpretata di tipo tossico.

Inoltre le cellule reinnestate negli animali recettivi hanno dimostrato di non avere riacquisito capacità oncogena.

La ricerca sarà sviluppata esponendo la sostanza chimica in studio a sospensioni microsomiali di fegato di topo per ottenerne un'eventuale attivazione e quindi ripetere i tentativi « in vitro » per dimostrare la oncogenità della DMNA (Le ricerche si svolgono in collaborazione con l'Istituto Regina Elena).

Contemporaneamente si è provveduto ad una revisione critica di tutta la bibliografia esistente sulla cancerogenesi chimica, con particolare riferimento ai *tests* correnti che la rilevano.

1.5. *Ricerche metodologiche.*

1.5.1. *Messa a punto di metodologie per la valutazione del danno subito dalle proteine nel corso di vari trattamenti.*

È stata messa a punto una metodica per la determinazione della lisinoalanina (LAL), dipeptide che si forma in particolari condizioni

di pH e temperatura a partire da lisina e cistina o serina. Tale composto di cui è tuttora in discussione un'eventuale azione tossica, comporta una diminuzione della qualità delle proteine in cui è presente a causa della non disponibilità di lisina e cistina. La metodica messa a punto comprende una idrolisi acida ed una determinazione mediante cromatografia a scambio ionico. È stata studiata la formazione di lisinoalanina in sistemi modello ed è stata determinata la sua presenza in una serie di campioni comprendenti isolati e strutturati proteici industriali, alimenti tradizionali e diete complete di varia composizione.

Nei prodotti esaminati la LAL è risultata assente o presente in tracce, solo in alcuni prodotti di fabbricazione industriale ne sono state determinate quantità apprezzabili ma a livelli 10 volte inferiori a quelli per i quali nei ratti sono state osservate alterazioni a livello renale. (La ricerca è stata finanziata con il contratto n. 7800532.76 - 1978 CNR del P.F. « Ricerca di nuove fonti proteiche e nuove formulazioni »).

1.5.2. *Studi metodologici relativi all'uso del Valore Proteico Relativo (RPV) per la valutazione della qualità proteica.*

È proseguito lo studio metodologico per la verifica dell'attendibilità dei diversi *test* biologici, più comunemente in uso e recentemente proposti, per la valutazione di nuove fonti vegetali e nuove formulazioni. Sono stati presi in esame fonti proteiche con ampio spettro di valore biologico potenziale e differente aminoacido limitante. Tra queste fonti erano presenti concentrati di fava, concentrati di proteine da plasma di sangue e formulati a base di proteine da siero di latte e proteine da leguminose. L'indice di correlazione tra i valori ottenuti con i diversi *test* a dose singola di proteine e a multi dose è risultato sempre molto elevato, ma i parametri dell'equazione di regressione mostrano che quando con i *test* a dose multipla (RPV) il valore risulta zero con i *test* a dose singola, in particolare basati sulla variazione di peso corporeo, il valore è significativamente superiore.

L'ispezione dei valori ottenuti per le singole fonti proteiche mostra che per le fonti proteiche a basso valore biologico, come in genere sono le fonti vegetali, i metodi a singola dose sovrastimano la qualità. I risultati di questa ricerca sono stati presentati all'XI Congresso Internazionale Nutrizione (Rio de Janeiro, aug. 1978). Si è inoltre proceduto al confronto tra i valori di qualità biologica ottenuti con il metodo multi-dose (RPV) ed il metodo « Digerito enzimatico ultrafiltrato » (EUD). Il coefficiente di correlazione è soddisfacente ma anche in questo caso lo RPV dà valori più bassi per le fonti vegetali. L'insieme dei risultati ottenuti in questi studi metodologici sono stati discussi in una tavola rotonda tenuta nell'ambito della World Conference on Vegetable Food Proteins (Amsterdam ott. 1978). (La ricerca è finanziata con il contratto CNR n. 00130.76 - 1978 del P.F. « Ricerca di nuove fonti proteiche e nuove formulazioni alimentari »).

1.5.3. *Determinazione dell'umidità in alimenti ricchi di amido mediante le risonanze magnetiche nucleari a impulsi.*

È stata illustrata la possibilità di applicare la tecnica di risonanza magnetica nucleare a impulsi a determinazioni di umidità in alimenti ad elevato tenore di amido (circa 70 per cento) e a basso tenore di lipidi (inferiore al 2 per cento). Il contenuto di acqua è stato determinato dal rapporto liquido/solido, che dipende dalla estrapolazione del « decadimento libero della magnetizzazione » (FID). I valori dei coefficienti di estrapolazione per le fasi solide e liquide sono stati misurati ed è stata illustrata la loro dipendenza dal contenuto di acqua del campione. È stato inoltre descritto il metodo dell'aggiunta standard per convertire la percentuale di umidità ottenuta in termini di contenuto di idrogeno a percentuale in peso.

La ricerca è stata condotta in collaborazione con l'Istituto di chimica fisica dell'Università di Roma.

2. MONITORAGGIO DEL LIVELLO NUTRIZIONALE E SORVEGLIANZA DEGLI ALIMENTI.

2.1. *Stato di nutrizione e consumi alimentari con particolare riferimento a gruppi vulnerabili e speciali.*

2.1.1. *Studio del metabolismo energetico in gruppi rappresentativi della popolazione italiana.*

Questo progetto di studio è articolato su diverse indagini atte a verificare la composizione corporea, i consumi alimentari e i dispendi energetici.

Il programma ha preso l'avvio già nell'ultimo trimestre del 1977, allorchè si è reso disponibile il Whole Body Counter mobile del CSN Casaccia, strumento necessario per la misura del potassio corporeo come indice della massa magra. Si è visto che la mobilità dell'apparecchio, sua caratteristica essenziale per lo studio di gruppi di popolazione, genera tuttavia una serie di problemi relativi alla precisione, ripetibilità delle misure, che quindi hanno richiesto impegno per la loro risoluzione per tutto il 1978.

Lo strumento in questione è un prototipo costruito presso il CSN Casaccia e richiede un accurato quanto intenso collaudo per verificare la risposta nelle misure e la funzionalità degli strumenti. Nei primi mesi del 1978 si è proceduto alla calibrazione dell'apparecchio mediante confronto delle misure su soggetti di diversa taglia fisica eseguite sul WBC mobile e sul WBC fisso disponibile presso il CSN Casaccia. Queste misure hanno permesso di orientarsi sull'ordine di grandezza del fattore di calibrazione ed hanno fornito informazioni sulla variabilità tra individui e quindi sulla numerosità e distribuzione delle misure necessarie per ottenere la desiderata precisione statistica del fattore.

Contemporaneamente a queste determinazioni, sono state eseguite misure di composizione corporea mediante pesata idrostatica e mediante misure del K_{40} per il confronto metodologico tra queste due tec-

niche in uso corrente per la misura dei diversi compartimenti corporei. Per la elaborazione dei dati si attende di poter disporre del fattore di calibrazione del WBS mobile.

La sopravvenuta necessità di sostituire alcuni elementi elettronici con altri di più idoneo rendimento è ancora in corso. Per il 1979 si prevede completata la sostituzione e pertanto si ritiene possibile completare la calibrazione ed eseguire misure per il confronto metodologico.

2.1.2. *Indicatore biochimici dello stato di nutrizione.*

È stata verificata l'attendibilità del test rapporto urinario S inorganico/Creatinina quale indicatore dello stato di nutrizione.

La ricerca è stata condotta su gruppi di soggetti sui quali era contemporaneamente raccolta un'esauriente documentazione relativa allo stato di nutrizione ed ai consumi alimentari (complessivamente sono stati esaminati 460 soggetti ripartiti nei seguenti gruppi di età: 1-2 anni (Valle d'Aosta); 1-5 anni (Comune rurale del Lazio); 3-5 anni (Provincia di Cosenza); 6-10 anni (Provincia di Cosenza). Ognuno di questi gruppi è stato stratificato secondo parametri socioeconomici ed/o ecologici (urbanizzazione e ruralità).

Da questa prima parte dello studio risulta, che il rapporto urinario S inorganico/Creatinina in effetti è in grado di differenziare tra gruppi di popolazione la cui assunzione proteica con la dieta (pur disponendosi sempre di quote soddisfacenti rispetto ai livelli raccomandati) presenta solo modeste differenze qualitative. Così nel confronto urbani/rurali il valore del rapporto S inorg./Creatinina è significativamente più elevato ($0,01 < P < 0,001$) nei soggetti urbani tra 1-6 anni, riflettendo la diversa, se pur modestamente, qualità della dieta, riscontrata nell'indagine alimentare; tale differenza non raggiunge la significatività nei soggetti della fascia di età 6-10 anni.

Sono iniziate le ricerche relative alla possibile utilizzazione della 3-metilistidina urinaria come indice di stato di nutrizione. Sono stati finora esaminati alcuni dei più corretti sistemi di misura dell'aminoacido 3-metilistidina allo scopo di selezionare e mettere a punto una metodologia semplice e rapida che consenta l'uso di tale test nel corso di studi di popolazione.

2.1.3. *Indagine sui consumi alimentari di bambini di 1-10 anni di età, campionati in diverse provincie italiane.*

Sono state condotte indagini sui consumi alimentari di bambini di 1-10 anni al fine di ottenere informazioni che affiancate ai risultati biochimici ed antropometrici, fornissero un quadro esauriente e completo dello stato di nutrizione dei bambini esaminati.

I rilevamenti sono stati effettuati in tempi e luoghi diversi raggiungendo complessivamente un campione di 1.061 bambini. È stata in primo luogo condotta una inchiesta pilota per pesata su un campione di 36 soggetti in località Cori, centro rurale del basso Lazio in provincia di Latina. Questi stessi soggetti sono stati oggetto di una ulteriore inter-

vista per recall per verificare l'attendibilità di questa seconda tecnica di rilevamento.

Successivamente con questa seconda tecnica sono state intervistate le madri di: 116 soggetti - età 1-3 anni (Aosta); 74 soggetti età 1-3 anni (Aosta); 115 soggetti - età 1-3 anni (Cosenza); 62 soggetti - età 6-10 anni (Cosenza); 113 soggetti - età 1-5 anni (Giulianello, Latina); 370 soggetti - età 1-5 anni (Cori, Latina).

Il campione finale ha così compreso aree dell'Italia settentrionale (provincia di Aosta), dell'Italia centrale (Cori - Giulianello) e dell'Italia meridionale (provincia di Cosenza).

Ogni campione è stato oggetto di una elaborazione individuale, nella quale si è operata un'ulteriore stratificazione secondo sesso, età, urbanità, ruralità. Per ognuna di queste stratificazioni sono stati calcolati i consumi di nutrienti e di energia in valore assoluto, per 1000 kcal, per kg di peso corporeo; la adeguatezza percentuale dei consumi di energia, proteine, calcio, ferro; i consumi giornalieri, espressi in grammi, dei gruppi di alimenti; il contributo percentuale dei nutrienti, per ciascun gruppo di alimenti.

Dall'osservazione dei risultati si è potuto concludere che i bambini della provincia di Cosenza consumano diete qualitativamente e quantitativamente inferiori a quelle degli altri gruppi considerati. Per quanto riguarda la adeguatezza percentuale, calcolata rispetto ai LARN, i consumi di proteine sono risultati in tutti i gruppi, sia pure in misura diversa, percentualmente superiori mentre i consumi di energia della maggior parte dei gruppi e quelli del ferro sempre sono risultati inferiori.

Un'osservazione finale è stata fatta riguardo alla stagionalità dei consumi: i gruppi rurali sono risultati più influenzabili nei loro consumi dalla stagionalità, rispetto ai gruppi urbani.

2.1.4. *Indagine clinico-nutrizionale in adolescenti di Roma, appartenenti a differenti condizioni socio-economiche.*

È stata completata l'indagine clinico nutrizionale in adolescenti romani appartenenti a differenti livelli socio-economici. Lo studio di tipo multidisciplinare, durato otto anni ha permesso di dimostrare che condizioni socio-economiche non soddisfacenti influiscono sin dall'età prescolare sullo stato di nutrizione e sull'accrescimento, determinando ritardi di sviluppo che permangono ancora all'età puberale.

L'esecuzione di tale indagine con metodo longitudinale permette la costruzione di curve di accrescimento staturponderali individuali e consente quindi di osservarne l'evoluzione nel corso degli anni.

L'esistenza della prevalenza di obesità nei soggetti di sesso femminile si è dimostrata in stretto rapporto con il livello socio-economico delle famiglie; variazioni degli indici di obesità si sono infatti riscontrati solo nel gruppo culturalmente più elevato. (Rapporto tra obesità, consumi alimentari e condizioni socio-economica in bambini in età scolare) presentato al V Congresso nazionale dell'Unione italiana contro l'obesità - Parma, 1978.

2.1.5. *Consumi alimentari ed obesità in bambini di una zona rurale del Lazio.*

Come già rilevato in numerose indagini, l'obesità infantile, quando non è sorretta da fattori metabolici di tipo patologico sembra doversi ricondurre ad un eccessivo apporto calorico.

In un paese dell'alto Lazio, distante circa 30 km da Roma, è stata osservata da parte degli operatori sanitari locali, una tendenza dei bambini dell'unica scuola elementare locale ad un eccessivo accumulo di grasso sottocutaneo. Dalle informazioni raccolte, risulta infatti che in questa zona laziale esistono particolari abitudini alimentari caratterizzate da elevati consumi di carne suina, insaccati, senza discriminazione per l'età, e dolci casalinghi.

Allo scopo di verificare la reale esistenza di obesità tra i bambini e di correggerla sia con provvedimenti di educazione alimentare sia modificando eventuali eccessi presenti nella somministrazione della refezione, essendo l'unica scuola, a tempo pieno, è stata avviata una indagine clinico-nutrizionale su tutta la popolazione frequentante la scuola elementare, circa 400 soggetti. Sono stati inoltre esaminati i consumi alimentari dei bambini durante la refezione, con il metodo della pesata; ed in particolare sono stati esaminati, nei soggetti che risultavano obesi i consumi alimentari giornalieri, sempre con il metodo della pesata.

L'indagine clinico-nutrizionale ha messo in evidenza l'esistenza di una obesità clinica che raggiunge il 24 per cento all'età di 10 anni confermata da un grado di obesità tra il 35 per cento ed il 40 per cento di sovrappeso relativo alla statura e da valori di area lipidica notevolmente elevati.

2.2. *Ecologia e nutrizione.*

2.2.1. *Indagine sui livelli di acidi grassi dispari, n-paraffine e alcuni macro e microelementi in campioni di organi e tessuti di bovini di produzione nazionale alimentati in maniera tradizionale.*

Utilizzando le metodologie messe a punto precedentemente (gas cromatografia e gas cromatografia-spettrometria di massa) è stata analizzata la composizione in idrocarburi, dal punto di vista sia qualitativo che quantitativo, di tessuto muscolare, adiposo sottocutaneo e perirenale, cuore fegato e rene provenienti da 6 bovine adulte (8-12) alimentate in maniera tradizionale, ad esclusione cioè di mangimi sintetici o integrati.

Sebbene differente nelle proporzioni, è stata trovata in tutti i campioni una serie omologa di n-alcani da n-C₁₂ a n-C₃₁. Come prevedibile, gli n-alcani sono concentrati principalmente nei tessuti adiposi. Sono stati inoltre identificati gli idrocarburi isoprenoidi fitano e fitene, prodotti di degradazione della clorofilla.

Con l'introduzione della tecnica di argentazione delle lastre per la cromatografia su strato sottile, per migliorare la separazione tra i componenti saturi e gli insaturi, nel corso dello scorso anno sono stati

analizzati gli idrocarburi estratti da tessuti e organi di vitelli da latte (4 mesi) come pure da un campione di latte in polvere con cui i vitelli sono stati alimentati. Sugli stessi campioni vengono anche determinati gli acidi grassi. Data la numerosità dei campioni (19 × 6 tessuti) le analisi sono tuttora in corso. La ricerca in corso di pubblicazione su « Lipids » è svolta in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità.

2.2.2. Livelli di alcuni elementi minerali presenti nel frumento e derivati.

Questa ricerca, che si propone di definire l'intervallo di concentrazione di elementi di interesse tossicologico e/o nutrizionale presenti nel frumento e nei prodotti derivati, ha interessato nel corso del 1978 soprattutto il piombo.

Il lavoro svolto ha messo in evidenza che, contrariamente agli altri elementi minerali, il piombo non si trova concentrato nella crusca ottenuta dalla macinazione del frumento, mentre si riscontra un suo accumulo nelle farine e nelle semole. Questi risultati suggerirebbero la possibilità che tali prodotti siano stati contaminati o durante i processi di lavorazione o successivamente. I dati ottenuti necessitano una conferma e in tal senso verrà proseguito il lavoro su campioni rappresentativi della produzione italiana, prelevati e analizzati in particolari condizioni.

I risultati finora ottenuti sono stati oggetto di una comunicazione al VI Congresso dei Cereali e del Pane, tenutosi a Winnipeg (Canada) nel settembre 1978. Questa ricerca è svolta in collaborazione con il CNEN.

2.2.3. Ricerche sui siti per insediamenti industriali non convenzionali.

Nel quadro dello studio svolto in collaborazione con il CNEN sulla caratterizzazione del sito circostante la miniera d'uranio di Novazza (Alta Val Seriana), potenzialmente interessato agli effetti conseguenti la coltivazione della miniera, è stata ultimata l'indagine sui consumi alimentari della popolazione residente nel centro abitato di Novazza il più vicino alla miniera, e potenzialmente interessato di eventuali scarichi liquidi e/o gassosi, nonché quelli delle popolazioni di Gromo, Bani e Marinoni, e di tutta l'area da questi centri abitati circoscritta, per diversi motivi interessata da eventuali scarichi nell'ambiente di elementi stabili e radioattivi rilasciati a seguito della coltivazione e/o del trattamento del minerale estratto. In particolare sono stati valutati separatamente gli autoconsumi (consumi di alimenti prodotti localmente), nonché i consumi degli altri alimenti onde permettere una stima della dose da ingestione conseguente alla alterazione dei livelli di radioattività e di altri elementi nell'ambiente. I risultati di questa ricerca, finanziata dall'AGIP/SIMUR e la loro pubblicazione è condizionata ad una eventuale autorizzazione.

Sono stati inoltre conclusi i rilevamenti dei consumi alimentari nella zona circostante l'impianto nucleare del Brasimone nel raggio di 3 km. intorno all'impianto. L'analisi statistica dei dati raccolti permetterà la definizione delle modalità per il proseguimento dello studio

in un'area più vasta interessata dagli scarichi dovuti all'esercizio dell'impianto.

Quest'ultima ricerca è svolta con un finanziamento CNEN.

2.2.4. Livelli di ingestione di alcuni elementi traccia in gruppi di popolazione con caratteristiche alimentari, socio-economiche e di residenza geografica differenti.

Proseguendo lo studio pluriennale svolto in collaborazione con il CNEN nel 1978 sono stati ultimati i prelievi di campioni di diete, urine, feci, capelli, aria su un gruppo di popolazione di Castrovillari. Sono state anche effettuate le determinazioni dei vari livelli di elementi traccia stabili e radiattivi (H^3) e nella zona del Monte Amiata è stato concluso il prelievo di campioni di sangue di alcuni soggetti scelti in relazione al grado di esposizione ad eventuale contaminazione da vapori di Hg e sono state effettuate le determinazioni delle aberrazioni cromosomiche sui linfociti.

2.2.5. Livelli degli e.t. nell'alimentazione della prima infanzia.*

Sono stati determinati i livelli di e.t. in tutti i campioni di latte prelevati nel 1977 ed in parte di quelli prelevati nel 1978.

La ricerca prosegue per il raggiungimento di un campione statisticamente significativo della situazione nazionale.

2.2.6. Determinazione dei livelli di nitrati e nitriti in alimenti naturali e prodotti per la prima infanzia.

Nell'ambito dello studio tendente a determinare i livelli di nitrati e nitriti presenti in alimenti destinati alla prima infanzia, è stata ultimata la parte riguardante le determinazioni di nitrati in campioni di acqua di varia provenienza e in numerosi alimenti per l'infanzia. Sono state utilizzate principalmente metodiche potenziometriche con elettrodo specifico che sono state confrontate preliminarmente con il metodo allo xilenolo utilizzato ufficialmente per il latte e quello alla -naftilamina, utilizzato nei prodotti carnei. Gli alimenti analizzati erano rappresentativi della vasta gamma di preparazioni per la infanzia, ovvero latti, farine latte, pappe, prodotti a base di cereali, omogeneizzati, liofilizzati, succhi di frutta.

È stata infine calcolata l'ingestione potenziale di nitrati mediante gli apporti giornalieri di alimenti dietetici.

2.2.7. Indagine sull'ingestione di additivi alimentari ed in particolare di sostanze coloranti.

Tale indagine, ha avuto il significato di uno studio pilota sulla possibile ingestione di sostanze coloranti mediante gli alimenti. Essa è stata articolata nel modo seguente: 1) ricognizione dei coloranti presenti nei vari alimenti; i livelli sono stati desunti dai limiti tecnologici, in mancanza di limiti legislativi; 2) Calcolo dei consumi di alimenti

* e. t. = elementi traccia.

contenenti tali sostanze e quindi della loro ingestione potenziale, da dati di varia provenienza (dati ISTAT, indagini di mercato, inchieste alimentari INN, dati industria, eccetera). La ricerca è condotta in collaborazione con l'Istituto superiore di sanità.

2.2.8. *Indagine conoscitiva sui livelli di residui di pesticidi presenti in prodotti alimentari (crusca, pane e pasta integrali) destinati alla alimentazione umana.*

Da un'approfondita ricerca bibliografica è risultata in generale una scarsità di informazioni per quanto riguarda la contaminazione da residui di pesticidi in campioni di crusca ed in alimenti a base di farine integrali.

Praticamente, dai pochi dati sperimentali disponibili risulta che la crusca (analizzata come mangime) contiene residui di pesticidi clorurati e fosforati, presenti tuttavia a livelli non eccessivamente elevati, che fanno pensare ad una contaminazione di fondo piuttosto che ad una contaminazione diretta del campione.

Non avendo trovato indicazioni sui residui di pesticidi presenti nella crusca destinata all'alimentazione umana, sono stati acquistati, presso farmacie e negozi di alimentari, campioni di crusca che verranno sottoposti ad analisi chimica. L'indagine verrà rivolta principalmente alla ricerca dei pesticidi clorurati e fosforati ed al bromuro di metile, un fumigante utilizzato per la conservazione in magazzino dei cereali. Attualmente si stanno mettendo a punto le metodologie di analisi (cromatografia su colonna e gas cromatografia) delle classi di pesticidi da esaminare. La ricerca è in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità.

2.3. *Ricerche sulla composizione degli alimenti.*

2.3.1. *Determinazione dei carboidrati negli alimenti con particolare riguardo ai costituenti della cosiddetta « fibra ».*

Sulla base di quanto programmato per il 1978 sono state eseguite determinazioni dei componenti la fibra in prodotti alimentari diversi con metodologia concordata nella riunione *ad hoc* di Lione fra i 19 paesi partecipanti. In base ai risultati delle analisi è stato messo in evidenza che la separazione dell'amido dai carboidrati cellulosici non è quantitativa; probabilmente è incompleta la gelificazione dell'amido da cui deriva il mancato completo attacco da parte dell'amilasi (amilucosidasi). Per quanto riguarda la identificazione dei componenti cellulosici (pentosi, esosi ed acidi uronici) è stato messo in evidenza che i metodi colorimetrici consigliati, danno valori per eccesso nel caso dei pentosi ed acidi uronici.

La separazione della lignina dai carboidrati cellulosici, secondo il metodo di Southgate, risulta presentare difficoltà, per cui sembra più razionale la determinazione colorimetrica della lignina con il metodo colorimetrico di Van Soest e Wine, applicato direttamente al campione non frazionato.

2.3.2. *Irraggiamento di carote (*Daucus carota*) mediante raggi x a scopo antigermogliativo. Influenza della dose sulle vitamine.*

Le carote sono state irradiate con zero (testimone), 8 e 80 Krad. Sono state determinate la vitamina C e l'alpha- e beta-carotene. Le analisi sono state eseguite prima del trattamento e dopo 5, 30, 45, 90 e 115 giorni. I campioni sono stati conservati a circa 10° ed a 80 per cento di umidità relativa.

Il contenuto di vitamina C è stato pressochè analogo sia nel testimone che nelle carote irradiate con 8 krad, notevolmente decrescente nel tempo è stato invece il contenuto della vitamina in quelle irradiate con 80 krad.

Il contenuto di alpha- e beta-carotene, sia nel testimone che nei campioni irradiati è diminuito rapidamente fino al 45° giorno dalla irradiazione; in seguito si sono verificate diminuzioni che oscillano fra 42 e 69 per cento della quantità iniziale per tutti e tre i campioni. Minore degradazione durante la conservazione è stata riscontrata per l'alpha-carotene, nel testimone per il beta-carotene nelle carote irradiate alla dose di 80 krad.

2.3.3. *Variazioni del contenuto vitaminico negli alimenti sottoposti a vari tipi di cottura nell'uso domestico.*

È stato determinato il contenuto di retinolo equivalenti negli alimenti prima e dopo cottura allo scopo di valutare le variazioni indotte dai più comuni tipi di cottura in uso nella cucina tradizionale domestica: lessatura, frittura ed arrostitimento. Le determinazioni di retinolo e di carotenoidi biologicamente attivi, sono state effettuate su carni, frattaglie, latte, molluschi, pesci e uova. Nel caso della carne magra la perdita di vitamina A, già presente in livelli modesti (20 ug), è stata totale. Per quanto riguarda le frattaglie le perdite riscontrate sono state le seguenti: 100 per cento per il cuore, 90 per cento nella milza, 45 per cento nel rene e 11-21 per cento nel fegato.

Nel latte di vacca intero con i trattamenti di pastorizzazione e di U.H.T. non si sono riscontrate perdite di retinolo.

Per i molluschi le perdite sono state molto diverse: intorno al 20 per cento per le vongole e i mitili, 70 per cento per le lumache, intorno al 90 per cento per il polpo: queste differenze sembra si possano mettere in relazione con i tempi di cottura.

Alcuni pesci sono stati sottoposti a due tipi diversi di cottura e le perdite non sono state molto differenti, quindi più che al tipo di cottura la perdita di retinolo potrebbe collegarsi alle dimensioni ed alla quantità di grasso contenuto nel pesce.

2.3.4. *Tabelle di composizione degli alimenti dell'Istituto Nazionale della Nutrizione: aggiornamento ed ampliamento.*

È stato riesaminato il contenuto di retinolo dei pesci, delle carni di vari animali e delle frattaglie. Particolare attenzione è stata dedicata al fegato perchè molti valori di vitamina A sono stati assai più elevati

rispetto a quelli riportati nella letteratura: il fenomeno si è presentato più accentuato per gli animali ad allevamento intensivo quali i suini ed i vitelli che vengono alimentati con mangimi integrati con vitamine.

Infatti nel fegato dei suini sono state trovate quantità di retinolo che si aggirano intorno a 40.000 meg per cento g, nei vitelli quantità variabili, ma che comunque vanno da 10.000 a 70.000 mcg per cento. È risultata anche interessante l'analisi delle uova nelle quali è risultata esigua la quantità di retinolo se il mangime con cui sono alimentate le galline, non viene integrato adeguatamente con retinolo.

3. RAZIONALIZZAZIONE DELLO SFRUTTAMENTO DELLE RISORSE ALIMENTARI.

3.1. *Studi sui cereali.*

3.1.1. *Ricerche chimiche e tecnologiche su linee italiane di Triticale.*

Alcune linee di Triticale selezionate presso il laboratorio C.S.N. del CNEN - Casaccia, hanno mostrato una potenzialità produttiva superiore a quella del frumento.

Questo nuovo cereale, pertanto, potrebbe costituire un'alternativa interessante agli altri cereali più noti qualora le caratteristiche nutrizionali e tecnologiche risultino adeguate ad una sua utilizzazione in alimentazione umana.

Le prove chimiche, reologiche e tecnologiche effettuate su nove diverse selezioni, confrontate con le due varietà di frumento tenero più coltivate in Italia, hanno mostrato quanto segue:

— il contenuto in proteine è pari o superiore alla migliore varietà italiana di frumento per questo carattere;

— la composizione in aminoacidi appare in generale meglio equilibrata di quella del frumento;

— la quantità di amilasi è più elevata che nel frumento e assai differenziata fra le linee in esperimento;

— le caratteristiche reologiche e la resa in macinazione mostrano un'ampia variabilità nelle diverse linee, fra queste ne sono state individuate almeno due con caratteri interessanti;

— le prove di panificazione in laboratorio e industriali hanno indicato la possibilità di utilizzare con risultati soddisfacenti le due linee suddette per la produzione di pane.

Una comunicazione su questa ricerca è stata presentata al VI Congresso Internazionale dei Cereali e del Pane tenutosi a Winnipeg, Canada, nel settembre 1978. (La ricerca è in collaborazione con il CNEN-Casaccia).

3.1.2. *Ricerche sul miglioramento del frumento duro.*

Nell'ambito dell'attività programmata nel 1978 per il sub-progetto frumento duro sono state rilevate le caratteristiche tecnologiche e nutrizionali del materiale prodotto dalle unità operative che lavorano al miglioramento genetico di questa specie.

Allo stesso tempo è proseguita la ricerca per la messa a punto di micrometodi idonei a valutare la qualità tecnologica durante la selezione.

Lo studio, che è pluriennale, non consente al momento di trarre risultati conclusivi, tuttavia il lavoro sin'ora svolto ha consentito di operare una prima discriminazione del materiale che presenta caratteristiche intrinseche positive da quello con caratteristiche sicuramente negative.

Fra le selezioni conservate per ulteriori esami si può intravedere, già da oggi, la possibilità di ottenere delle varietà quantitative e qualitativamente migliorate rispetto a quelle attuali. Ricerca finanziata dal CNR nell'ambito del P.F. « Miglioramento delle produzioni alimentari e industriali mediante interventi genetici ».

3.1.3. *Ricerche di varietà di frumento migliori per quantità e qualità proteiche.*

È proseguito con l'esame di circa 300 selezioni lo studio pluriennale inteso al miglioramento quantitativo e qualitativo della componente proteica del frumento tenero. Le determinazioni effettuate quest'anno confermano una diminuzione della variabilità per i caratteri presi in esame e la possibilità per alcune selezioni di combinare buone caratteristiche di produttività con interessanti livelli di proteine e di lisina.

I risultati ottenuti sono stati oggetto di una comunicazione al Convegno di Genetica Agraria tenutosi a Conegliano Veneto nel giugno 1978.

3.1.4. *Studio per la messa a punto di un metodo comunitario per la differenziazione dei grani duri pastificabili da quelli non idonei alla pastificazione.*

Questo studio, commissionato dalla CEE e condotto in collaborazione con altri Istituti europei specializzati nel settore chimico-tecnologico dei cereali, è stato realizzato tramite la comparazione tra la qualità delle paste ottenute su impianto pilota e i dati ottenuti con tre metodi di apprezzamento della qualità basati su misure di tipo reologico.

Su commissione CEE è stato preparato a riguardo un rapporto che mette in evidenza come i metodi usati per stabilire una « barriera analitica » tra grani duri « pastificabili » e « non idonei » alla pastificazione non risultino completamente idonei.

Sulla base di alcune indicazioni suggerite dal rapporto, la CEE ha richiesto uno studio complementare che sarà realizzato nel corso del 1979.

3.1.5. *Studio sulle caratteristiche fitosanitarie, merceologiche e tecnologiche dei frumenti duri e teneri importati in Italia.*

Questa indagine conoscitiva fu disposta nel 1969 dal Ministero dell'Agricoltura in seguito all'applicazione del regolamento comunitario n. 120/67 (relativo all'organizzazione del mercato comune nel settore dei cereali), per poter disporre di elementi tecnici atti ad individuare le caratteristiche dei frumenti d'importazione e dare un contributo alla

valutazione dei prezzi « Cif » in relazione alle qualità degli stessi. A tal fine sono state condotte ricerche comprendenti determinazioni di umidità, ceneri, proteine e glutine sul macinato e successivamente prove reologiche quali farinogramma, estensogramma, alveogramma di chopin per controllare le caratteristiche tecnologiche di farine e semole. Le ricerche per il 1978 hanno compreso il controllo di 26 campioni di frumento duro e 70 campioni di frumento tenero.

La ricerca è stata svolta in collaborazione con: gli assessorati regionali dell'agricoltura, per il prelevamento e campionamento di cereali in discarico nei porti italiani; il laboratorio entomologico della direzione generale dei prodotti agricoli del Ministero dell'Agricoltura per la valutazione delle condizioni fito parassitarie dei suddetti cereali; la Federazione Italiana dei Consorzi Agrari, per la determinazione delle caratteristiche merceologiche.

3.2. Recupero di proteine eduli dai sottoprodotti delle industrie alimentari.

3.2.1. Tecnologie di recupero e purificazione di proteine da sottoprodotti della macellazione.

Partendo dalle indicazioni emerse dalle ricerche eseguite nel precedente anno sono state affrontate alcune modifiche alla linea di lavorazione, al fine, principalmente, di ridurre la carica batterica totale entro un valore limite di 100/g. In particolare si è introdotta la refrigerazione del sangue immediatamente dopo la raccolta a 4°C e si è mantenuto il plasma durante l'ultrafiltrazione a temperature inferiori a quelle in cui si era operato precedentemente.

È stato inoltre valutato l'effetto, in funzione del tempo, dell'ultrafiltrazione nelle due fasi di concentrazione e di dialisi. Globalmente durante le operazioni di concentrazione e di dialisi si è avuto mediamente una riduzione del contenuto in ceneri di circa il 64 per cento ed un aumento delle proteine del 18,5 per cento; in particolare sia nella concentrazione che nella dialisi si è avuta una riduzione delle ceneri pari al 31,9 per cento, mentre si è avuto un aumento del contenuto proteico dell'8,8 per cento durante la concentrazione e del 9,6 per cento durante la dialisi. In definitiva dalle varie prove è stato ottenuto un concentrato proteico di composizione chimica abbastanza omogenea, con un contenuto proteico superiore all'80 per cento ed un tenore in ceneri inferiore al 9,5 per cento.

Il concentrato proteico da plasma bovino, è stato inoltre impiegato in alcune formulazioni allo scopo di determinare i suoi possibili campi di applicazione; in particolare il prodotto in esame è stato aggiunto a farina di frumento tenero per valutarne l'effetto sulle proprietà reologiche degli impasti panari e per determinare il dosaggio ottimale da adottare in panificazione. Dai risultati ottenuti si è potuto concludere che l'aggiunta del concentrato proteico da plasma bovino ha un effetto migliorante in panificazione.

I risultati ottimali sono stati riscontrati con l'aggiunta di concentrato pari al 5 per cento di farina, ottenendo un miglioramento:

— delle proprietà reologiche degli impasti, con un aumento della tenacità e della ritenzione del gas ed una riduzione dell'elasticità dell'impasto;

— delle qualità organolettiche del pane che si presenta con un maggior volume ed una alveolatura più omogenea rispetto al pane confezionato esclusivamente con farina;

— della qualità nutrizionale, in quanto il pattern aminoacidico si presenta più equilibrato in conseguenza dell'aumentato contenuto in lisina.

A seguito dei promettenti risultati sperimentali sin qui conseguiti è in fase di allestimento una linea pilota di produzione che, collocata presso il Centro carni di Roma, permetta di verificare la possibilità di utilizzare questo processo per la produzione industriale di concentrati proteici per l'alimentazione umana e nel contempo permetta di valutare quale sia il limite minimo della potenzialità di mattazione per la installazione di impianti per la produzione di concentrati proteici da sangue, nell'ottica di lavorarlo direttamente nei centri di macellazione, al fine di garantire al massimo i requisiti di sicurezza igienica dei prodotti.

3.2.2. *Studio di fattibilità sul recupero delle proteine dagli scarti della lavorazione delle industrie di trasformazione dei prodotti ittici.*

3.2.2.1. *Indagine conoscitiva sulle industrie di conservazione dei prodotti ittici e sui loro scarti.*

L'industria conserviera dei prodotti ittici ha avuto nel 1978 una produzione di 78.300 tonn. con un incremento dell'8 per cento rispetto alla produzione del 1973 (72.300 tonn.). Dato che la metà dell'intera produzione è rappresentata dal tonno all'olio, si è voluto focalizzare l'interesse su questa voce.

Nel prosieguo dell'indagine conoscitiva si è messo in evidenza che l'industria di conservazione del tonno all'olio ha una resa del 40 per cento per alimentazione umana ed inoltre, in alcuni casi, si ha un recupero del 10 per cento per l'alimentazione animale. Gli scarti della linea di lavorazione sono liquidi (acque di cottura) e solidi (teste, viscere, pinne e scarti bianchi e rossi di cottura). I liquidi di cottura sono caratterizzati da un elevato carico inquinante (BOD₅, COD, solidi sospesi e solidi totali) tale da richiedere attualmente un trattamento di depurazione prima dello scarico in fogna o in acque pubbliche; nello stesso tempo nel liquido di cottura sono presenti notevoli quantitativi di materiale proteico che possono inquadrare questo scarto come un prodotto che, con opportuni trattamenti, può essere recuperato per la alimentazione.

3.2.2.2. Caratterizzazione chimico-fisica e microbiologica degli scarti.

In vista di una ricerca da attuarsi nel 1979 in collaborazione con la Società Alco-Bari, per un recupero di proteine idonee per l'alimentazione umana mediante procedimenti chimici e fisici di estrazione e di concentrazione e purificazione degli scarti di lavorazione sono stati analizzati campioni di materiale liquido e solido eliminati in varie fasi della produzione del tonno in scatola, prelevati in diversi tempi di lavorazione.

Le analisi sono state eseguite al fine di una caratterizzazione chimico-fisica e microbiologica degli scarti medesimi.

Dalle prime analisi di composizione chimica gli scarti liquidi risultano caratterizzati da un basso residuo secco ($\approx 9\%$), composto principalmente da materiale proteico ($\sim 60\%$) e da ceneri ($\sim 15\%$). La composizione amminoacida delle proteine risulta caratterizzata: — da un elevato contenuto di glicina (11,0 g/16 di azoto), di istidina (5,8 g/16 di azoto), di lisina (4,9 g/16g di azoto), di leucina (4,7 g/16 di azoto) e da un basso contenuto di triptofano (0,35 g/16g di azoto) e di cistina (0,58 g/16g di azoto) per cui l'aminoacido limitante risulta essere il triptofano con un indice chimico di 20.

Dal punto di vista microbiologico le analisi eseguite sui campioni liquidi all'uscita della caldaia di cottura forniscono le seguenti indicazioni: la presenza di coliformi indica che in questi liquidi vi è un forte (se non esclusivo) inquinamento secondario dovuto a cause ambientali e il fortissimo aumento della carica microbica riscontrato sul campione prelevato nel serbatoio di raccolta del liquido di cottura indica un ambiente idoneo alla proliferazione dei microorganismi.

Da questi primi dati di carattere microbiologico è emersa quindi la possibilità di un forte inquinamento delle acque di cottura all'uscita delle caldaie, tale difficoltà comunque può essere superata con opportuni accorgimenti da adottarsi sin dalla fase di raccolta del liquido.

Per quanto riguarda i campioni di scarti solidi sono stati prelevati viscere, scarto di cottura, scarto bianco di cottura e teste. Dalle analisi di composizione chimica generale questi scarti hanno le seguenti caratteristiche: elevato contenuto in materiale proteico (60-70%) e in grassi (20-30%) e relativamente basso contenuto in ceneri (5-6%). (Le ricerche del paragrafo 3.3. sono state tutte finanziate dal CNR nell'ambito del P.F. « Ricerca di nuove fonti proteiche e di nuove formulazioni alimentari »).

3.3. Preparazione e caratterizzazione di concentrati proteici di fave.

Nel quadro di ricerche relative all'utilizzazione per l'alimentazione umana di fonti proteiche vegetali alternative è stato messo a punto un procedimento di macinazione e separazione a secco per l'estrazione delle proteine dal favino (*Vicia faba* L., var minor).

Tale processo presenta il duplice vantaggio di essere di natura esclusivamente meccanica (è quindi di non provocare denaturazione delle

proteine) e di non comportare la formazione di effluenti con conseguenti problemi di inquinamento.

Lo schema di lavorazione messo a punto comprende varie fasi: macinazione grossolana dei semi integrali — macinazione ultrafine su molino a perni — separazione in corrente d'aria della farina con ottenimento di una frazione leggera ad alto contenuto proteico ed una frazione pesante ad alto contenuto d'amido che contiene ancora una certa percentuale di proteine. È stato calcolato che è conveniente procedere ad un ulteriore recupero di proteine da questa frazione ricorrendo ad una nuova macinazione e separazione.

Il processo è abbastanza flessibile per quanto riguarda l'arricchimento in proteine in quanto variando i parametri operativi (grandezza delle particelle, volume d'aria nella camera di separazione, velocità di alimentazione) è possibile regolare il grado di concentrazione delle proteine del prodotto finale, in relazione alle esigenze della sua utilizzazione.

Seguendo lo schema operativo sopra riportato e variando i parametri operativi sono state definite le condizioni ottimali che permettono di ottenere il più alto arricchimento in proteine della frazione leggera, contemporaneamente ad un elevato recupero in proteine. Partendo da una farina integrale di favino (varietà Vesuvio) col 28 per cento di proteine è stato ottenuto un contenuto proteico avente il 63 per cento di proteine e con un recupero dell'86 per cento; la resa globale del processo è stata del 38 per cento.

Il prodotto di partenza, il concentrato proteico ed il sottoprodotto sono stati caratterizzati per quanto riguarda la composizione chimica. È stato determinato il contenuto in azoto, azoto non proteico, aminoacidi, zuccheri solubili, amido, fibra, lipidi totali ed acidi grassi.

È stata determinata inoltre la presenza di alcuni fattori antinutrizionali: fattori antitriptici e presumibili fattori del favismo. (La ricerca è stata finanziata con contratto del CNR nell'ambito del P.F. « Ricerca di nuove fonti proteiche e di nuove formulazioni alimentari »).

ATTIVITÀ PRESSO IL SERVIZIO REPRESSIONI FRODI

Nel corso del 1978 l'Istituto ha continuato a svolgere con notevole impegno il lavoro di vigilanza per il funzionamento del Servizio Repressioni Frodi del Lazio ad esso affidato.

L'attività si è incentrata, come per il passato, sulle seguenti linee operative:

- 1) collaborazione fra Direttore, Ministero Agricoltura e Foreste, funzionari dell'Istituto e del Servizio per l'organizzazione dell'attività e l'espletamento delle varie funzioni delegate;

- 2) collaborazione scientifica e tecnica fra ricercatori dell'Istituto Nazionale della Nutrizione e Analisti del Servizio per la messa a punto

di metodiche e per l'esecuzione di analisi per le quali è stato richiesto l'intervento;

3) attività amministrativa per il funzionamento di vari settori del servizio stesso, quali protocollo, archivio, operatori economici, ecc.;

4) attività gestionale riguardante l'aspetto economico e finanziario.

ATTIVITÀ PRESSO I C.E.S.A.

Il programma di attività da svolgersi presso i C.E.S.A. di Aosta, Trieste, Perugia, Castrovillari e Caltanissetta nell'anno 1978 prevedeva alcune direttive comuni:

1) indagini miranti ad accertare lo stato di nutrizione, sviluppo somatico, e accrescimento di bambini e ragazzi. In particolare sono stati osservati bambini di età prescolare (3-6 anni) e scolare (dai 6 agli 11 anni) esaminando anche il comportamento alimentare;

2) indagine di tipo epidemiologico riguardante l'obesità infantile ed i rapporti tra ipertensione ed abitudini alimentari;

3) indagini sui modelli di organizzazione ed aspetto nutrizionale della ristorazione collettiva.

Per l'esecuzione di tale programma, il personale di ricerca dell'Istituto Nazionale della Nutrizione ha prestato la propria collaborazione sia nella fase preparatoria di ogni singola indagine, comprendente la organizzazione e la preparazione dei rilevatori ed il campionamento statistico, sia nella fase esecutiva, ed infine provvedendo alla successiva elaborazione di ogni singolo dato coadiuvato in ciò dal personale tecnico.

Sono stati a questo scopo impegnati in missione presso i vari C.E.S.A. ricercatori e tecnici per complessivi gg. 76.

PROGRAMMI FINALIZZATI CNR

Nell'ambito dei Programmi Finalizzati « Ricerche di nuove fonti proteiche e nuove formulazioni » e « Miglioramento delle produzioni alimentari e industriali mediante interventi genetici » ricercatori dell'Istituto nazionale della nutrizione hanno partecipato a numerose riunioni di lavoro e seminari riguardanti le linee di ricerca afferenti ai due P.F., di cui è stata fatta relazione negli appositi paragrafi del rendiconto dell'attività scientifica.

Per quanto riguarda il P.F. « Ricerche di nuove fonti proteiche e nuove formulazioni » ricercatori dell'Istituto Nazionale della Nutrizione hanno avuto il compito di coordinare i gruppi di ricerca dei due sub-progetti "Tecnologie di recupero e purificazione di proteine da fonti animali" e "Valutazioni biochimiche, nutrizionali, tossicologiche ed igienico sanitarie" ».

Vi è stata anche un'attiva partecipazione al « Comitato scientifico del P.F. "Ricerche di nuove fonti proteiche e nuove formulazioni" ».

SETTORI DI ATTIVITÀ E PIANI OPERATIVI 1979

Per il 1979 sono previste ricerche nei seguenti settori:

MODELLI SPERIMENTALI E RICERCHE METODOLOGICHE.

Meccanismi di adattamento alla malnutrizione energetico-proteica: risposta dei ribosomi epatici alla metionina ed ai corticosteroidi.

Ricerche su modelli animali per il controllo della presenza dei fattori del favismo.

Standardizzazione delle condizioni in vitro per ottenere una risposta dose dipendente.

Studio di rigenerazione di GSH a partire dal GSSG.

Adattamento del modello alle condizioni pratiche.

Effetto dei costituenti non proteici presenti nei concentrati proteici da nuove fonti su alcuni parametri funzionali dei tessuti di ratto.

Verifica dell'azione dei concentrati di fava sul metabolismo lipidico.

Valutazione biochimico-nutrizionale della componente non proteica delle biomasse.

Valutazione con il metodo dose: risposta dei preparati e formulati proteici da nuove fonti e studi di digeribilità in vivo.

Saggio secondo il testo dose: risposta su fonti proteiche diversamente trattate.

Saggio dose: risposta basata su parametri relativi ad organi e tessuti particolari.

Studi di digeribilità in vivo.

Ricerche metodologiche.

Metodologie analitiche per la determinazione delle nitrosamine negli alimenti.

Studio dello stato fisico dell'acqua e del meccanismo di idratazione di alcuni alimenti, mediante risonanza magnetica nucleare (RMN).

Impiego della RMN ad impulsi a bassa risoluzione nella tecnologia delle sostanze grasse.

Messa a punto di micrometodi per la valutazione della qualità tecnologica del grano duro.

MONITORAGGIO DEL LIVELLO NUTRIZIONALE E SORVEGLIANZA DEGLI ALIMENTI.*Stato di nutrizione e consumi alimentari a livello nazionale e a livello di particolari gruppi vulnerabili.*

Ricerca per l'acquisizione di alcuni elementi di base ai fini della realizzazione di un sistema di sorveglianza nutrizionale in Italia.

Indicatori biochimici dello stato di nutrizione.

Analisi dei risultati dell'indagine chimico-nutrizionale di ragazzi romani dai 6 ai 14 anni.

Ricerche sullo stato di nutrizione nei pazienti neoplastici sottoposti a nutrizione parenterale.

Ecologia e nutrizione.

Indagine sui livelli di acidi grassi dispari e n-paraffine in campioni di organi e tessuti di bovini da carne.

Determinazione del contenuto in idrocarburi policiclici aromatici presenti in alimenti a seguito di trattamento tecnologico o/e contaminazione atmosferica.

Residui di pesticidi nei prodotti a base di cereali destinati all'alimentazione umana.

Livelli di alcuni elementi minerali presenti nel frumento e derivati.

Ricerche sui siti di insediamento industriale per lo sfruttamento dell'energia nucleare.

Livelli di ingestione e metabolismo di alcuni elementi traccia nei gruppi di popolazione con caratteristiche alimentari, socio-economiche e di residenza geografica differenti.

Studio epidemiologico dei rapporti tra alimentazione e neoplasie del colon.

Determinazione dei livelli di alcuni coloranti di sintesi presenti negli alimenti.

Indagine sull'ingestione di additivi alimentari.

Ricerche sulla composizione degli alimenti.

Carboidrati negli alimenti con particolare riguardo ai costituenti della cosiddetta « fibra ».

Variazioni del contenuto vitaminico negli alimenti sottoposti a vari tipi di cottura nell'uso domestico: vitamina PP.

Tabelle di composizione degli alimenti dell'Istituto Nazionale della Nutrizione: aggiornamento e ampliamento.

LEGISLATURA VIII — DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

RAZIONALIZZAZIONE DELLO SFRUTTAMENTO DELLE RISORSE ALIMENTARI.

Recupero di proteine eduli degli scarti dell'industria alimentare.

Preparazione e caratterizzazione chimico-fisica di concentrati proteici da sangue di macellazione di specie animali diverse.

Ricerche per la messa a punto di una tecnologia di produzione di idrolizzati proteici da sangue di macellazione.

Recupero delle proteine degli scarti della lavorazione delle industrie di trasformazione di prodotti ittici.

*Estrazione di proteine da fonti vegetali: preparazione di un concentrato da Vicia Faba.**Studi sui cereali:*

Indagine tesa all'accertamento delle caratteristiche tecnologiche-qualitative della produzione nazionale di frumento tenero.

Valutazione qualitativo-tecnologica di varietà di frumento duro.

Ricerche in vista di una utilizzazione del triplicale nell'alimentazione umana.

Miglioramento delle produzioni. Varietà di frumento migliori per la qualità e quantità proteica.

Variatione delle caratteristiche delle farine e delle semole in funzione del tasso di estrazione.

PIANI DI SVILUPPO E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'attività di ricerca dell'Istituto Nazionale della Nutrizione per il prossimo triennio si svilupperà secondo i profili qui di seguito riportati:

1. Significato funzionale dello stato di nutrizione.

Effetti della malnutrizione (ipo e iper) sulla performance individuale: lavoro, scuola, adattamento comportamentale, fertilità, allattamento, mortalità perinatale, resistenza alle infezioni e così via. La ricerca in questo campo significa definire come la malnutrizione possa interferire negativamente sulle funzioni biologiche, sociali ed economiche.

In questo campo devono essere sviluppate appropriate ricerche di metodologie.

2. Valutazione della qualità, della sicurezza e della adeguatezza della dieta.

Ciò comporta la individuazione delle caratteristiche di quantità, qualità degli alimenti atti a far fronte alla necessità di cui al profilo 1, tenendo anche conto delle modificazioni che gli alimenti subiscono nella industria di trasformazione e nella manipolazione casalinga.

3. Acquisizione ed aggiornamento delle conoscenze sui consumi alimentari. Il modificarsi dei consumi alimentari in riferimento al mutamento di vari fattori (reddito, prezzi, struttura distributiva, presenza di nuovi prodotti dell'industria di trasformazione, ecc.) postula l'esigenza di una conoscenza continua ed approfondita di questi fenomeni.

Tale conoscenza, supporto alla maggior parte delle attività delineate nei diversi profili, si rende necessaria per le formulazioni di interventi di educazione alimentare, di pianificazione, e, quindi, della politica alimentare del Paese.

4. Ricerche biologiche sperimentali sugli equilibri fra i vari nutrienti (eccessi e carenze come rilevati dal profilo 1) confrontati con studi sull'adattamento di vari distretti dell'organismo a diverso livello di organizzazione cellulare, subcellulare e molecolare.

5. Ricerche sul valore nutrizionale degli alimenti naturali e trasformati tradizionalmente e con nuove tecnologie, nonché alimenti provenienti da nuove fonti alimentari, comprendenti anche ricerche su sostanze non nutrienti intenzionalmente aggiunte o naturalmente presenti (additivi, contaminanti e sostanze antinutrizionali).

6. Studio e sviluppo di tecnologie tradizionali (con particolare riguardo ai cereali) e la razionalizzazione dell'utilizzazione di fonti alimentari di particolare interesse per il Paese.

7. Organizzazione di corsi per la formazione di personale specializzato nel settore della nutrizione in collaborazione di competenti organi dello Stato.

Emerge dalla elencazione dei profili di sviluppo dell'attività dell'Istituto Nazionale della Nutrizione, come tale attività si collochi centralmente tra produzione, trasformazione e salute dell'uomo essendo quest'ultimo il fine da perseguire.

Come completamento della relazione sull'attività presente e in sviluppo dell'Istituto è doveroso mettere in evidenza, nel momento in cui più prepotentemente si pongono i problemi dell'alimentazione e allorché nell'Istituto sono indubbiamente maturate le competenze per affrontare i richiesti nuovi indirizzi di ricerca, l'Istituto stesso è venuto a trovarsi ad un punto critico che, ove non si provveda tempestivamente, avrà riflessi pregiudiziali sul suo futuro.

Venti anni fa, quando l'Istituto fu distaccato dal CNR con il proposito di espanderne la possibilità operativa, l'importanza della ricerca nel campo della nutrizione sperimentale ed umana era ancora avvertita da pochi precursori, che avevano cominciato ad agitare questi problemi nei primi anni '30, come Sabato Visco, primo Presidente, e Gino Bergami, membro del C.A.

Ma già cinque anni dopo, quando fu varato con la legge n. 258 del 25 febbraio 1963, e il decreto ministeriale 6 aprile 1964, il nuovo progetto di ordinamento dell'Istituto, si provvide ad inquadrare, nel ruolo funzionalmente qualificante della ricerca, il solo personale che a vario

titolo già operava nell'Istituto nell'ambito del CNR. Da allora, malgrado le possibilità previste nella pianta organica, le difficoltà finanziarie hanno toccato ogni ulteriore assunzione. È venuta a mancare per 15 anni la forza che dà vitalità e capacità di espansione ad una istituzione scientifica e cioè il rinnovamento, la formazione, la qualificazione di giovani ricercatori.

Con l'approvazione della legge n. 70, ma non dei regolamenti che ad essa dovevano seguire, la situazione si è ancora complicata. Oggi, mentre gli Enti più diversi avvertono l'opportunità di affrontare i problemi dell'alimentazione, quello che ne ha la vocazione istituzionale sta andando incontro, di fatto, ad una condizione di progressivo esaurimento.

Nell'attuale situazione dell'economia del paese, e tenuto conto dei continui ripensamenti e ritardi nel riordinamento e nella riforma, anche delle fonti di finanziamento, degli istituti di ricerca, l'Istituto sente il dovere di richiamare alla realtà di decisioni improcrastinabili le Autorità preposte.

Si tratta in definitiva di stabilire come assicurare, se lo si ritiene ancora necessario, mantenimento e sviluppo dell'Istituto, collocandolo e sostenendolo, con provvedimenti immediati e ad un tempo con decisioni di più ampio respiro, nel quadro di una riorganizzazione dell'intero settore della ricerca più consono agli interessi generali del paese.