

LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI

INTRODUZIONE

Il processo di ricomposizione delle capacità operative dei Laboratori Nazionali di Frascati ha avuto nel corso del 1978 un impulso decisivo. Ciò ha permesso ai Laboratori di riassumere la fisionomia di centro non solo di elaborazione di idee ma anche di produzione di risultati scientifici e di tecnologie avanzate. In questo modo ci si è avviati decisamente verso la ricostruzione di un laboratorio in grado di inserirsi a pieno titolo fra i centri di ricerca fondamentale noti a livello internazionale.

Infatti, l'attività dei Laboratori durante il 1978 ha visto come fatto importante l'effettiva realizzazione presso l'anello di accumulazione ADONE di iniziative scientifiche maturate e preparate precedentemente come il LADON, il PULS e il WIGGLER.

A partire dal giugno di quest'anno la raccolta di dati e^+e^- per la fisica delle particelle è terminata, anche se l'analisi è proseguita per tutto il 1978 e continuerà anche nel 1979.

L'utilizzazione di ADONE per attività scientifica in settori diversi da quelli tradizionali e cioè la fisica delle particelle ha rappresentato l'apertura di possibilità di ricerca finora inesplorate, che hanno subito fornito risultati di notevole interesse scientifico.

Questa relazione sull'attività per il 1978 è articolata secondo la suddivisione della staff dei Laboratori nelle tre Divisioni, di Ricerca, Macchine e Tecnica, e include naturalmente un resoconto dei vari servizi.

Per quello che riguarda la Divisione Ricerca, il resoconto di attività è fatto seguendo le tradizionali linee di ricerca in cui è articolata l'attività dell'INFN.

DIVISIONE RICERCA

1. - FISICA DELLE PARTICELLE CON TECNICHE ELETTRONICHE (Gruppo I^o).

1.1. - Esperimenti ad ADONE.

1.1.1. - Gruppo $\gamma\gamma 2$

Componenti del gruppo: R. Baldini-Celio, G. Battistoni, R. Del Fabbro, E. Iarocci, M. Mas sai, S. Moriggi, G. P. Murtas, M. Spinetti, L. Trasatti, in collabo razione con Bologna e Roma.

Nel febbraio 1978 il gruppo ha installato le modifiche all'apparato, che consistono in un "core" di tubi proporzionali a catodo resistivo, che innalzano l'angolo solido coperto per carichi al 90% circa, e in uno strato di contatori Cerenkov a plexiglass drogato per la identificazione dei K. Dopo un breve periodo di messa a punto è ripresa la raccolta dati nella zona di energia tra 1.45 e 1.60 GeV fino alla fermata macchina del 5 giugno 1978 (LNF-78/29 e 78/56).

Tutti i dati raccolti sono stati elaborati e risultati preliminari sono stati presentati sia al "Topical Meeting on e^+e^- Annihilation at Medium Energies" tenutosi a Frascati nel maggio 1978, sia alla "XIX International Conference on High Energy Physics" di Tokyo (v. LNF-78/40).

I risultati più significativi riguardano il valore di R, la sezione d'urto $\sigma(4\pi^+)$, le molte plicità carica e neutra, e le sezioni d'urto per canali con G-parità opposta.

Nel 1979 si prevede la conclusione dell'elaborazione dei dati raccolti.

1.1.2. - Gruppo MEA

Componenti del gruppo: B. Esposito, A. Marini, M. Pallotta, G. Piano-Mortari, F. Ronga, in collaborazione con Padova e Roma.

Il gruppo ha chiuso nel giugno 1978 la raccolta dati presso Adone. Dal giugno 1973, e inizio dell'esperimento, sono stati raccolti circa 900x2 film corrispondenti a $\approx 10^6$ trigger, e ad una lu minosità di circa 680 nb⁻¹.

Nel 1978 all'esperimento hanno partecipato fisici delle sezioni di Roma, Padova, e dei La boratori di Frascati. E' continuata inoltre la collaborazione, limitata alla misura dei fotogrammi, coll'Università del Maryland.

L'apparato sperimentale è stato oggetto di un lavoro tecnico (v. LNF-77/18), pubblicato, nel 1978, su Nuclear Instruments and Methods.

Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

- a) Messa in evidenza di una risonanza, possibile ricorrenza della φ (v. LNF-78/5).
- b) Nella ricerca di risonanze strette tipo J/ψ nella regione di massa 1.42-1.92 GeV/c² non si è trovata evidenza dell'esistenza di risonanze con una sensibilità di circa il 15% della sezione d'ur to integrata della J/ψ (3100) (livello di confidenza 90%) (v. LNF-78/66).
- c) Studio del processo $e^+e^- \rightarrow mh$ nella regione intorno 1500 MeV; da tale studio sono state ottenu te le sezioni d'urto parziali e quindi R. In particolare è stato messo in evidenza che il processo $e^+e^- \rightarrow 2(\pi^+\pi^-)$ avviene attraverso il canale $\rho\pi^+\pi^-$ (Fig. 1) (v. LNF-78/40).

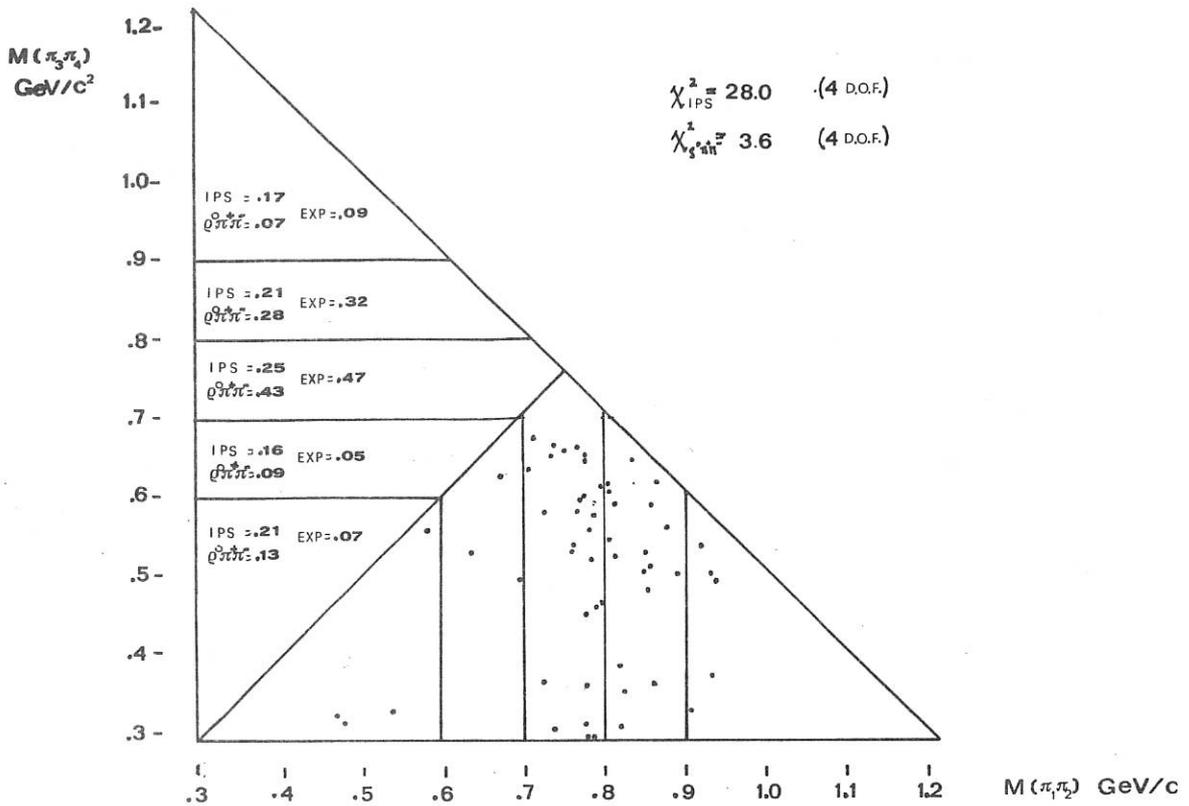


FIG. 1 - Distribuzione della massa invariante di una coppia di pioni di carica opposta, $M(\pi_1\pi_2)$, in funzione della massa invariante della coppia restante, $M(\pi_3\pi_4)$ confrontata colle predizioni di un Montecarlo con spazio delle fasi (IPS) e con produzione $\rho^0\pi^+\pi^-$.

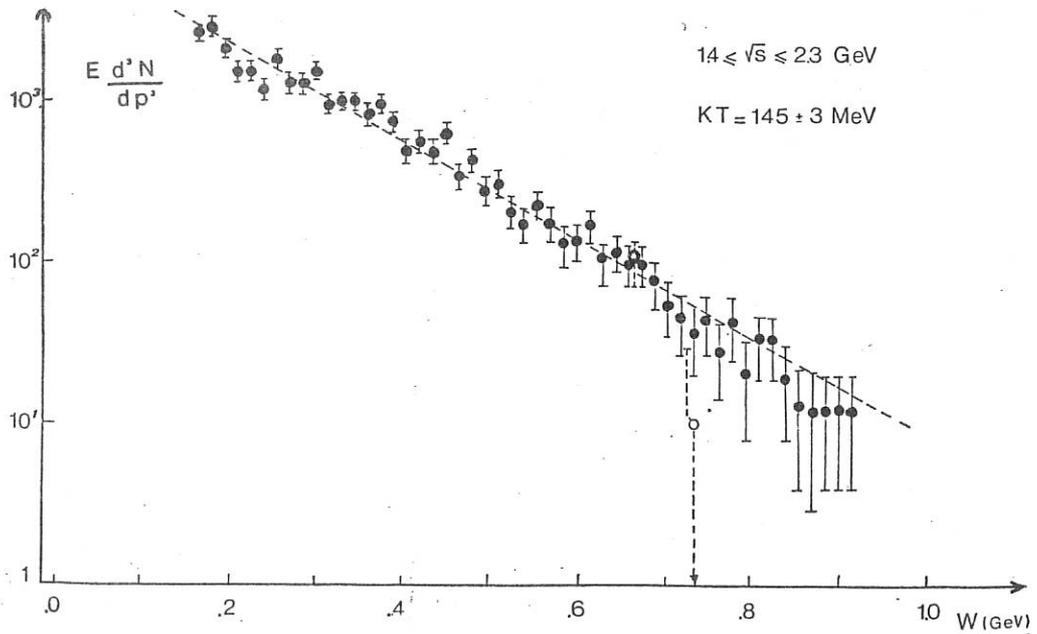


FIG. 2 - Spettro inclusivo: i punti pieni sono i π ; i punti tondi sono i K.

d) Studio della sezione d'urto invariante $d^3\sigma/d^3p$ in funzione dell'impulso nell'intervallo 1.4-2.3 GeV (Fig. 2) (v. LNF-78/40).

e) Dall'analisi incrociata momento-tempo di volo-range si è ottenuta una stima della frazione K/π nelle sezioni di energia suddetta (v. LNF-78/40).

Nel futuro il gruppo si propone di terminare l'analisi dopo aver completato le misure dei fotogrammi raccolti.

1.1.3. - Gruppo $B\bar{B}$

Componenti del gruppo: G. Barbiellini, A. Barletta, in collaborazione con Napoli, Pisa e Sanità.

Dopo l'arresto della presa dati ad Adone (marzo 1978) il gruppo è impegnato nella analisi dei dati sperimentali raccolti in 12 mesi di misura.

Risultati relativi alla regione intorno a 1500 MeV sono stati presentati alla "XIX International Conference on High Energy Physics" di Tokyo (v. LNF-78/40) e al "LXIV Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica" di Siena, al quale sono stati presentati anche i risultati relativi alla ricerca di risonanze strette nella regione fra 1420 e 1750 MeV (Fig. 3).

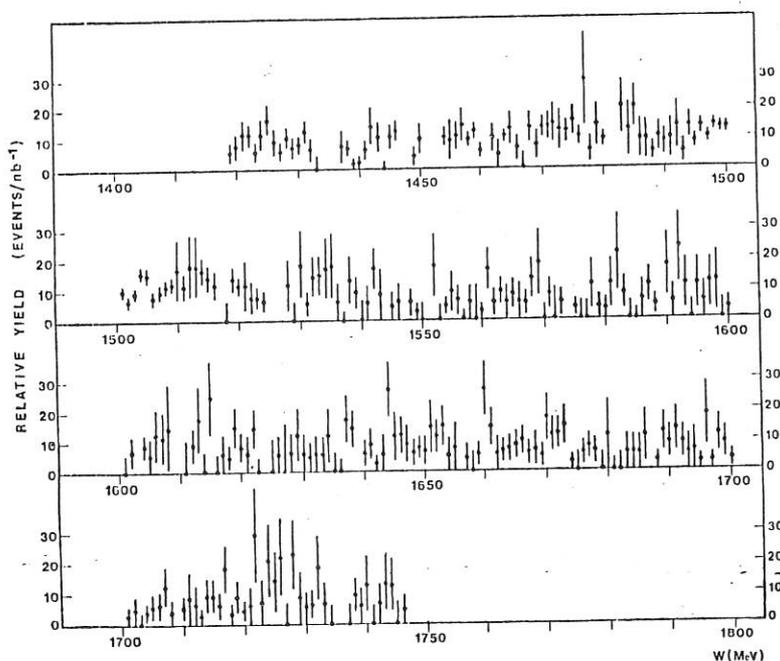


FIG. 3

1.1.4. - Gruppo MDA

Componenti del gruppo: R. Baldini Celio, S. Bartolucci, G. Battistoni, S. Bertolucci, P. Giromini, E. Iarocci, P. Laurelli, M. M. Massai, G. P. Murtas, G. B. Piano Mortari, L. Trasatti, in collaborazione con Napoli e Pisa.

Il gruppo ha eseguito calcoli e prove di prototipi di rivelatori, volti a definire il progetto esecutivo dell'apparato sperimentale. In sintesi, l'attività del gruppo è stata la seguente.

E' terminata la costruzione del criostato con isolamento termico del calorimetro ad Argon liquido LELAC ed il montaggio dell'elettronica di amplificazione - codifica dei segnali (Pisa).

Sono stati sviluppati (Frascati) tubi resistivi di varie sezioni (circolari e quadrate, fino ad un minimo di 8 mm di lato) e di varia grandezza. E' stato assemblato un calorimetro-prototipo per prove di risoluzione spaziale ed energetica con elettroni di 50-100 MeV al LEALE.

Si è iniziata la costruzione (Frascati) di una matrice 3x3 di assemblaggio di cristalli di ioduro di sodio, al centro della quale dovranno essere provati rivelatori di vario tipo (monocristalli, sandwiches di tre cristalli in serie, vetri-piombo caricati con scintillatore, etc.).

Sono stati costruiti due prototipi (Napoli e Frascati) di camera a deriva (con soluzioni tecniche simili a quelle dell'esperimento Tasso a DESY) per la prova del metodo della misura delle coordinate mediante tempo di deriva e partizione di carica.

Sono terminate con risultati soddisfacenti (Napoli) le misure di risoluzione ottenibile con telescopi per tempi di volo.

E' stato raddoppiato (in dimensioni e capacità operative) il laboratorio di gruppo a Frascati.

Sono stati sviluppati calcoli di Montecarlo sullo sviluppo delle cascate elettrofotoniche nei rivelatori (Pisa, Frascati) e sulla efficienza e risoluzione ottenibili nella rivelazione di eventi a molti corpi (Napoli, Pisa).

Dettagli sui progressi del lavoro del gruppo sono contenuti nei verbali delle riunioni del 10 gennaio, 28 febbraio, 2 maggio, 23 giugno, 27 settembre e 14 dicembre.

1.2. - Esperimenti presso i Laboratori esteri.

1.2.1. - Gruppo Neutrino

Collaborazione: Amsterdam, CERN, Hamburg, Mosca, Roma e Frascati (G. Barbiellini, E. Ronga e V. Valente).

La prima metà dell'anno è stata prevalentemente dedicata alla installazione dell'apparato nella sala sperimentale. L'apparato è stato completato alla fine di settembre.

Contemporaneamente, nei primi mesi dell'anno, si sono completate una serie di misure ad un fascio del PS con un modello in scala ridotta del dispositivo allo scopo di misurare le risoluzioni sperimentali e le caratteristiche degli sciami adronici ed elettromagnetici.

La messa a punto delle varie parti del calorimetro, due sistemi di acquisizione dati, la calibrazione di tutti i rivelatori e le misure di campo magnetico hanno occupato gran parte dell'anno.

La raccolta dati è iniziata alla fine di maggio utilizzando la parte di rivelatori progressivamente installati. In particolare col fascio di neutrini a banda larga del primo periodo si sono raccolti dati per la misura della polarizzazione del μ prodotto in interazioni di corrente carica di antineutrini, e dati atti a verificare la fattibilità di un esperimento di scattering di neutrini su elettrone. Nel periodo successivo a settembre è iniziata la raccolta dei dati per lo studio delle interazioni di corrente col fascio di neutrini a banda stretta.

1.2.2. - Gruppo PEP 14

Collaborazione: Berkeley, Hawaii University, Northwestern University, Stanford University e Frascati (S. Marini, I. Peruzzi, M. Piccolo e F. Ronga).

Nel novembre 1978 la Giunta Esecutiva dell'INFN ha approvato la partecipazione italiana all'esperimento per la ricerca di quarks liberi nell'annichilazione elettrone-positrone presso l'anello di accumulazione PEP di SLAC (Stanford Linear Accelerator Center).

All'esperimento partecipano 23 ricercatori provenienti da Berkeley, Northwestern University, Stanford University, University of Hawaii e da Frascati. L'apparato sarà pronto nell'estate

del 1979 e la raccolta dati inizierà alla fine dell'anno, non appena sarà completato PEP.

Il contributo della partecipazione italiana consiste nella costruzione di 32 Cerenkov a luce (dimensioni $300 \times 21 \times 5 \text{ cm}^3$), nella messa a punto dei programmi on-line e di analisi dei dati. I Cerenkov saranno tarati usando il fascio di pioni del LEALE.

1.2.3. - Gruppo FRAM

Collaborazione: Milano, Pisa, Roma e Frascati (R. Baldini-Celio, G. Bologna, F. Celani, A. Codino, B. D'Ettore-Piazzoli, F. L. Fabbri, G. Fornetti, P. Laurelli, G. Mannocchi, P. Picchi, G. Rivellini, L. Satta, P. Spillantini e A. Zallo).

La linea di ricerca è quella della fotoproduzione delle nuove particelle con particolare riguardo alla produzione Primakoff dell' η_c e alle misure della vita media dei mesoni charmati. L'esperimento si svolge al CERN al SuperProtoSincrotrone (NA1).

L'apparato è costituito da uno spettrometro magnetico in avanti ($\theta \leq 7^\circ$) equipaggiato con drift chambers e vetri al piombo e da un Vertex Detector attorno alla targhetta per la rivelazione e misura della direzione delle particelle cariche e neutre emesse ad angoli $\theta \geq 7^\circ$. Questa linea di ricerca è stata approvata dal SPSC del CERN nel 1975 e la costruzione dell'apparato è avvenuta totalmente in Italia tra il 1974 e il 1978. I primi rivelatori sono stati trasportati dai LNF e dalla Sezione di Pisa al CERN alla fine del 1977 e la fase di punta del lavoro di installazione, taratura e messa a punto è stata effettuata nel periodo luglio-ottobre 1978. L'apparato è ormai installato e sono stati raccolti dati preliminari di taratura con fascio di γ da 150 GeV (fotoproduzione di ρ). Tali dati sono attualmente in corso di analisi.

I Laboratori Nazionali di Frascati, tra il 1974 e il 1978, hanno provveduto alla progettazione e costruzione del Vertex Detector dell'esperimento impegnando in tale progetto, oltre il gruppo FRAM, i servizi di progettazione e le officine della Divisione Tecnica.

Il rivelatore di vertice costituisce la parte meno modulare e più compatta dell'apparato: in esso si mescolano infatti varie tecniche di rivelazione. Un'idea globale della complessità del rivelatore è deducibile dalla enumerazione dei suoi principali elementi costitutivi:

- 1000 stecche di scintillatore plastico raggruppate in gruppi di 5 da opportune guide di luce;
- 400 fototubi;
- 3000 fili di MWPC piane;
- 1000 fili di MWPC cilindriche (4 strati);
- 400 strip per la lettura di impulsi indotti sui catodi delle camere cilindriche;
- 192 fili drift;
- 192 linee di ritardo lette da entrambi i lati;
- 100 contatori di trigger.

La parte sensibile del rivelatore di vertice è compattata in un volume di 2.5 m^3 e particolari problemi costruttivi sono stati risolti per ridurre le zone morte, alleggerire le strutture di supporto, raggruppare le uscite dei vari elementi di rivelazione. Le varie parti del Vertex scorrono su apposite slitte per consentire, sia un rapido accesso alle zone più interne dell'apparato, sia il posizionamento sul fascio tramite telecomando dei rivelatori al fine di eseguire le necessarie tarature.

In dettaglio il rivelatore di vertice è costituito da:

- 4 camere cilindriche proporzionali con i fili paralleli al fascio disposte attorno al bersaglio per la misura delle particelle cariche emesse tra 30° e 120° ;
- 16 camere a deriva che coprono un angolo solido $\simeq (4\pi)$ per un totale di 576 canali di lettura (sense + delay);
- 2 camere proporzionali $120 \times 120 \text{ cm}^2$, ciascuna di 3 piani (x, y, w) contigue di lettura per un totale di ~ 3000 fili, che coprono la zona angolare $\theta \leq 35^\circ$;
- 1 sciamatore plexipop-piombo odoscopizzato per la misura della direzione e energia dei γ emessi tra 7° e 30° ;
- 16 contatori per la rivelazione dei γ emessi nella regione angolare tra 30° e 45° ;
- 28 contatori di plexipop attorno al bersaglio per la rivelazione dei γ emessi a grande angolo ($\text{lab} \leq 120^\circ$).

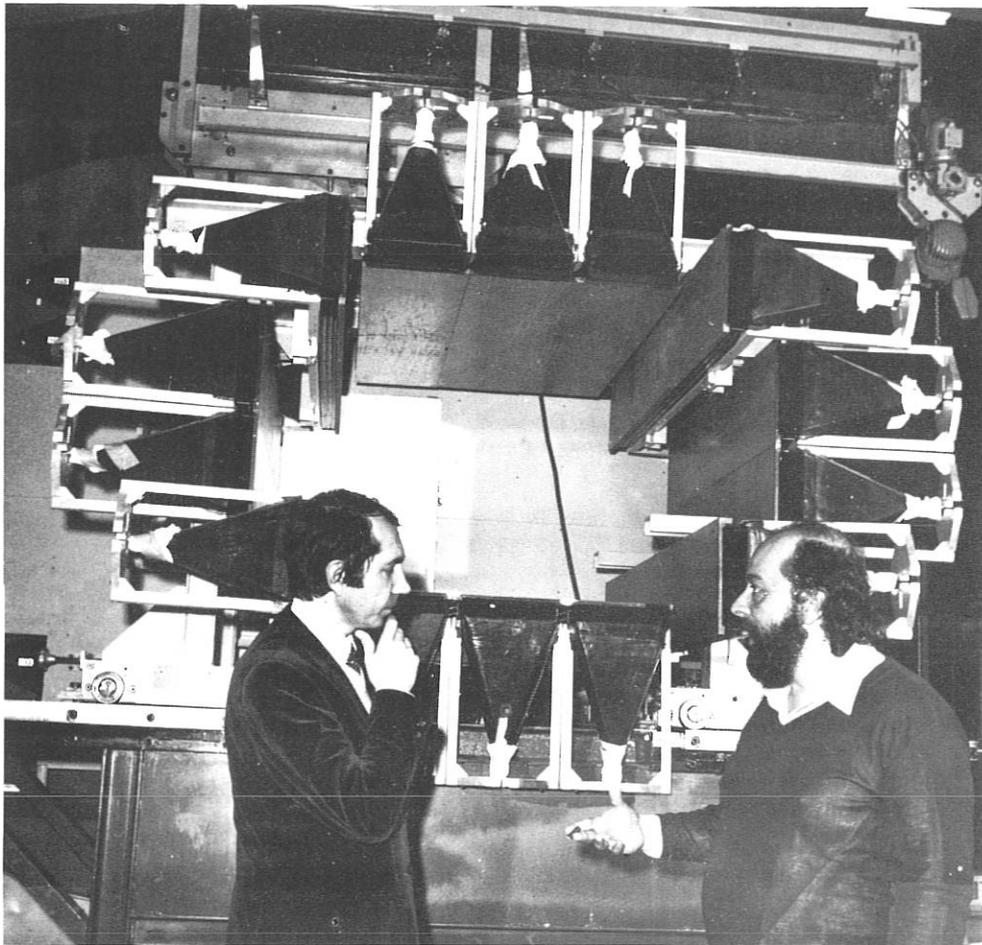


FIG. 4 - Il Prof. R. Scrimaglio, Direttore dei LNF, in visita all'esperimento FRAM al CERN. Sullo sfondo il rivelatore di vertice all'inizio della fase di montaggio. Sono visibili i contatori per la rivelazione dei γ emessi a grande angolo.

Tutta l'elettronica di read-out delle camere e dei contatori è stata progettata e realizzata in Italia presso i LNF e presso la Sezione di Pisa. Il montaggio sull'apparato è in fase avanzata e sarà terminato entro i primi mesi del 1979.

L'acquisizione on-line è completamente realizzata. La fase di presa dati è prevista iniziare a marzo-aprile 1979.

1.2.4. - Esperienza Dm2

A questa esperienza partecipa attualmente il Dr. Capon con un contratto presso il Laboratorio dell'Acceleratore Lineare di Orsay.

Egli ha sviluppato la parte del soft in-line su calcolatore PDP 11/40 dedicata ai controlli sugli eventi acquisiti (visualizzazione, efficienza delle camere, ricerca eventi collineari, ecc.) e partecipa alla messa a punto dei programmi di analisi off-line (pattern recognition e ricerca delle tracce, soluzione dell'ambiguità destra-sinistra nelle camere a drift, fit della singola traccia, fit delle tracce con vertice comune, ecc.).

L'esperienza è in avanzata fase di realizzazione. La fermata dell'anello di accumulazione DC1 per lo smontaggio dell'apparato DMI e per l'installazione dell'apparato DM2 è stata fissata per la fine di luglio 1979. Si prevede quindi di iniziare le misure, dopo la fase di montaggio e di messa a punto, verso la fine del 1979. A quella epoca l'apparato sarà completo salvo gli end-cap detectors e il rivelatore di μ la cui installazione è prevista in un secondo tempo.

Un allargamento della partecipazione dei Laboratori Nazionali di Frascati a tale esperienza sarebbe ben visto dal gruppo di Orsay e potrebbe risultare molto utile per acquisire l'esperienza necessaria a trattare i problemi analoghi (in particolare per l'acquisizione dei dati e l'analisi) che si presenteranno per l'esperimento in progetto alla nuova macchina ALA.

2. - FISICA DELLE PARTICELLE CON TECNICHE VISUALIZZANTI (Gruppo II⁰).

Componenti del gruppo: P. Allen, L. Barone, G. Piredda, G. Susinno e L. Votano,
in collaborazione con Roma.

2.1. - ANTIP 2

L'esperimento, in collaborazione con le Sezioni di Padova, Roma e Trieste, intende studiare la sezione d'urto totale e topologica $\bar{p}p$ ed $\bar{p}n$ tra 1900 e 1960 MeV di energia totale nel centro di massa.

Si tratta di una misura ad alta statistica ed elevata risoluzione (circa 2 MeV intorno a 1930 MeV) per studiare l'eventuale formazione della risonanza S (1936 MeV, $\Gamma \sim 9$ MeV) nello stato nucleone antinucleone. Mentre molti studi teorici prevedono diversi stati di barionio la situazione sperimentale è ancora molto confusa e sino ad oggi nessuno di questi stati può considerarsi confermato. L'attuale esperimento per le sue caratteristiche, elevato livello d'informazione sul singolo evento, alta statistica, alta risoluzione, buona qualità del fascio e possibilità di controllo delle caratteristiche del fascio durante l'analisi, è in grado di dare una risposta definitiva per quanto concerne l'esistenza o meno della risonanza S.

I dati sono stati ripresi utilizzando la camera da 2 m del CERN riempita prima con idrogeno e poi con deuterio. Il fascio di \bar{p} , del PS del CERN; è stato progettato e realizzato dalla collaborazione. La maggior parte del film è stato ripreso con un fascio di 680 MeV/c all'ingresso della camera con un $\Delta p/p$ dell'ordine del 5‰. Il numero di \bar{p} per foto è circa 3. In queste condizioni il range degli \bar{p} è tale da fermarli comunque in camera. La misura del cammino percorso in camera dagli antiprotoni sino al punto d'interazione è una misura dell'energia dell'evento e la ricostruzione del picco di film range permette di risalire al valor medio e alla dispersione dell'impulso del fascio al suo ingresso in camera.

E' stato ripreso del film anche con valori leggermente diversi dell'impulso del fascio all'ingresso per muovere la posizione della risonanza all'interno della camera in modo da garantirsi da eventuali errori sistematici nella misura.

Sono state raccolte circa 10^6 interazioni in idrogeno ed altrettante in deuterio. Il film viene misurato sui PEPR di Frascati e di Padova. La velocità di misura è di circa 200 ev/ora misurati su due viste.

Il PEPR di Frascati è entrato in produzione dal luglio 1978 con un numero limitato di operatori e quindi con un utilizzo di non più di 8 ore al giorno per cinque giorni la settimana.

Nel corso del 1978 si è messa a punto la catena dei programmi on-line per la misura di questo esperimento. Si procede senza premisure. Il PEPR fa uno "scanning" della zona d'ingresso del fotogramma riconoscendo gli \bar{p} entranti e quindi seguendoli e misurandoli sino al vertice d'interazione. L'operatore interviene per risolvere situazioni che alla macchina si presentano ambigue, per misurare il vertice dell'interazione e per identificare la topologia dello evento. Per i soli eventi elastici si misurano le tracce uscenti.

Sono stati inoltre messi a punto i programmi di ricostruzione off-line sino alla produzione dei DST finali. Attualmente è in corso l'analisi sui primi eventi misurati (circa 300.000 a Padova e 50.000 a Frascati).

2.2. - EHS.

E' stata presentata una lettera di intenzione per un esperimento per lo studio di processi diffrattivi alla energia dell'SPS, utilizzando l'European Hybrid Spectrometer (M. Aguilar-Benitez et al., Investigation of diffraction dissociation phenomena at the CERN SPS using the European Hybrid Spectrometer facility, CERN/SPSC/78-35 (1978)).

L'apparato (W. W. Allison et al., The European Hybrid Spectrometer. The experimental set-up, CERN/SPSC/76-43 (1976)) è formato essenzialmente da:

- a) una camera a bolle a ciclo rapido per il riconoscimento del vertice degli eventi con associato uno spettrometro all'avanti;
- b) un sistema di identificazione delle particelle consistente in un set di contatori Cerenkov e ISIS;
- c) i rivelatori di gamma IGD e FGD.

L'analisi verrà fatta utilizzando il PEPR.

2.3. - Biopepr.

E' in corso, in collaborazione con l'Ospedale di S. Camillo di Roma, lo studio della possibilità di impiego del PEPR per l'analisi quantitativa di foto di campioni istologici.

In particolare sono stati esaminati campioni prelevati su soggetti affetti da distrofia muscolare. I primi risultati sono incoraggianti. E' già funzionante un sistema che consente di acquisire su nastro magnetico le densità ottiche corrispondenti alle fibre muscolari patologiche. Resta ancora il problema di migliorare la riproduzione su film delle immagini microscopiche del preparato e sono già state approvate le modifiche dell'hardware necessarie per rendere il procedimento applicabile su vasta scala.

3. - FISICA DEI NUCLEI (Gruppo III^o).

3.1. - Esperimenti con l'acceleratore lineare (Laboratorio LEALE).

3.1.1. - Fascio pioni: Misura della sezione d'urto elastica ed anelastica a 180° di π^\pm su nuclei

Componenti del gruppo: C. Guaraldo, A. Maggiora, R. Scrimaglio, in collaborazione con Torino.

Il gruppo ha terminato l'analisi degli eventi relativi allo scattering elastico di pioni positivi su ^{12}C alle energie di 38 ± 3 , 44 ± 3 , 50 ± 3 e 56 ± 3 MeV. I risultati, in corso di pubblicazione, sono in buon accordo con i dati esistenti sino a 160° estendendoli e completandoli sino a 180° .

Lo spettrometro utilizzato nella misura precedente, consiste in una camera a streamer posta in campo magnetico, è stato migliorato con la sostituzione della camera in vetro con una camera in PVC, con l'aggiunta di un rivelatore Cerenkov per tagliare la componente di e^+ del fascio e con la sostituzione degli scintillatori plastici per il conteggio della dose con scintillatori veloci.

Con questi miglioramenti e con modifiche alla catena elettronica per permettere la misura on-line della contaminazione, sono iniziate le misure di scattering elastico di π^+ su ^{12}C a bassissima energia (≤ 20 MeV). Sono stati raccolti, nel corso del 1978, 10.500.000 trigger con una contaminazione da μ^+ ad e^+ del 62%.

Si prevede di continuare la raccolta dei dati nella primavera del 1979 e di terminare l'analisi nell'estate successiva.

3.1.2. - Fascio gamma monocromatici

a) Fotodisintegrazione dei nuclei leggeri

Componenti del gruppo: G. P. Capitani, E. De Sanctis, P. Di Giacomo, S. Gentile, C. Guaraldo, V. Lucherini, E. Polli, A. R. Reolon, R. Scrimaglio, in collaborazione con Genova.

Il programma scientifico consiste nella utilizzazione del fascio di fotoni quasi monocromatici (ottenuti dalla annichilazione dei positroni del Linac) di energia variabile tra 80 e 300 MeV in esperimenti di fotodisintegrazione di nuclei leggeri a energie oltre la risonanza gigante e di fotoproduzione di pioni vicino alla soglia.

Nel corso del 1978 sono stati eseguiti alcuni miglioramenti lungo la linea di trasporto dei positroni e fotoni (riduzione dello spessore di alcune finestre, inserimento di tratti di linea sotto vuoto, etc.) che hanno ridotto notevolmente il fondo di bremsstrahlung. E' stata usata una camera proporzionale multifili (distanza tra i fili 2 mm, area utile $13 \times 13 \text{ cm}^2$) per la misura del profilo dei fasci di positroni e fotoni (dopo aver fatto convertire quest'ultimo in una lastra di piombo di spessore 1 cm) (Fig. 5).

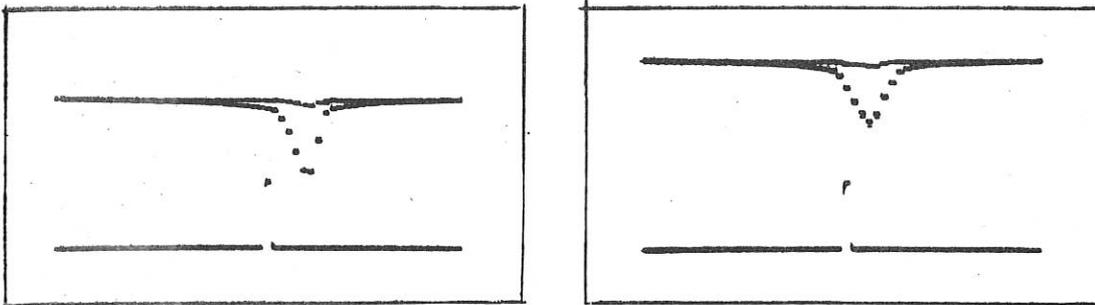


FIG. 5 - Profili orizzontale e verticale del fascio di positroni nella posizione del bersaglio di annichilazione.

E' stata completata l'installazione dello spettrometro a coppie e dell'apparato di rivelazione costituito da due sistemi di contatori: 4 contatori a scintillazione (ciascuno di dimensioni $1 \times 2 \times 10 \text{ cm}^3$) seguito da un contatore a scintillazione (di dimensioni $20 \times 1 \times 10 \text{ cm}^3$). E' stata eseguita la misura dello spettro energetico dei fotoni di 202 MeV (Fig. 6).

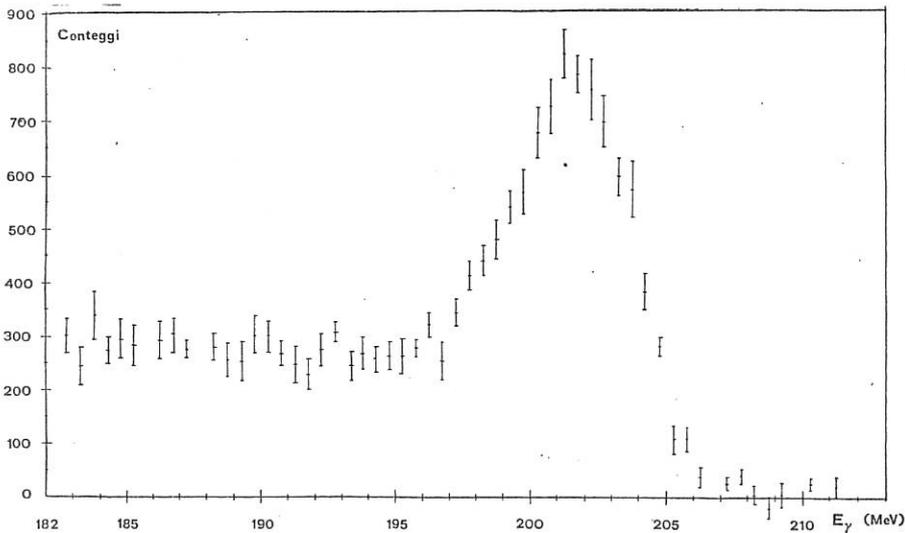


FIG. 6

Per i maggiori dettagli si rimanda alle pubblicazioni LNF-78/2, 78/8, 78/31, nonchè ai lavori: "A Monte Carlo technique in photon collimation problems" di P. Corvisiero e A. Zucchiatti, pubblicato su Nuclear Instruments and Methods vol. 153, pag. 293, e "Photoreactions at Frascati: experimental aspects" di G. P. Capitani, E. De Sanctis, P. Di Giacomo, C. Guaraldo, R. Scrimaglio, P. Corvisiero, G. Ricco, M. Sanzone e A. Zucchiatti, pubblicato su Lecture Notes in Physics (Springer, 1978), vol. 86, pag. 150.

b) Misure di fotofissione

Componenti del gruppo: E. De Sanctis, P. Di Giacomo, S. Gentile, C. Guaraldo, V. Lucherini, A.R. Reolon, in collaborazione con Catania.

E' iniziata una nuova collaborazione con la Sezione di Catania per una serie di misure con il fascio di gamma monocromatici del Leale che proseguono gli esperimenti già iniziati al sincrotrone. (v. LNF-

Sono previste due direzioni principali di ricerca. La prima è quella dello studio degli effetti mesonici sul meccanismo di fotoproduzione: infatti le sezioni d'urto di fissione precedentemente studiate mostrano un picco all'energia del fotone ≈ 340 MeV corrispondente all'energia della risonanza barionica $\Delta(1232)$ nella fotoproduzione di pioni. Si intende esplorare in modo particolare la regione delle basse energie con particolare riferimento alla soglia fotomesonica (la più bassa energia utilizzata al sincrotrone è stata 230 MeV).

La seconda linea di ricerca è uno studio sistematico della fissilità nucleare: sono state effettuate le prime esposizioni di campioni di U e Th che presentano una maggiore fissilità e di cui le sezioni d'urto sono note con grande incertezza.

3.2. - Gruppo LADON.

Componenti del gruppo: L. Federici, G. Giordano, G. Matone, P. Picozza, in collaborazione con Napoli, Roma e Sanità.

Durante la fermata Ladon (giugno-agosto) sono stati eseguiti i seguenti lavori:

- Allacciamento delle linee da vuoto alla ciambella di Adone, complete di controlli ed asservimenti automatici al sistema da vuoto di Adone. La tenuta di vuoto dei sistemi con lente e specchio è stata buona ed ha permesso di poter mettere subito in comunicazione Adone con i canali Ladon senza influire sul vuoto della macchina.
- Installazione in Adone del banco ottico del laser e del sistema di comando e controllo a distanza di tutti i movimenti del laser come da progetto.
- Realizzazione della meccanica di allineamento del fascio laser sull'asse magnetico della sezione dritta n. 2 (mire sul banco ottico, riferimenti sui muri perimetrali di Adone, lungo il canale di trasporto e nell'edificio Ladon). Tutta questa strumentazione ha consentito di poter allineare la luce laser con una precisione angolare di $\sim 10^{-5}$ rad (pochi decimi su 50 m).
- Realizzazione del canale a basso vuoto di trasporto del fascio gamma di Adone al laboratorio Ladon comprensivo di collimatori e magneti pulitori. E' stato allineato sia il canale che i collimatori che sono pilotabili e controllabili dalla sala Ladon.

La Fig. 7 mostra l'insieme dell'esperimento, mentre la Fig. 8 mostra un particolare del fascio laser.

Per quanto riguarda la strutturazione della sala sperimentale, durante mese di settembre, si è provveduto all'installazione delle utenze primarie quali impianto idrico, impianto elettrico, carroponete, condizionatore.

Si è successivamente provveduto alla sistemazione della console di comando, dei rivelatori e dell'elettronica connessa, compreso il sistema di acquisizione dati sul computer PDP 11.

Dalla fine di ottobre si è iniziata la sperimentazione sul fascio, diretta a studiarne le caratteristiche. Si è dapprima esplorata la zona di bassa energia (γ da 10 MeV). A tale energia la risoluzione del fascio risulta essere inferiore all'1% ed il numero di fotoni per unità di corrente di elettroni circolanti e per unità di potenza del laser conferma sostanzialmente le previsioni teoriche.

Successivamente è stata esplorata una più vasta zona di energie (da 5 a 60 MeV) con diversi rivelatori (NaI, Germanio, Lead-glass).

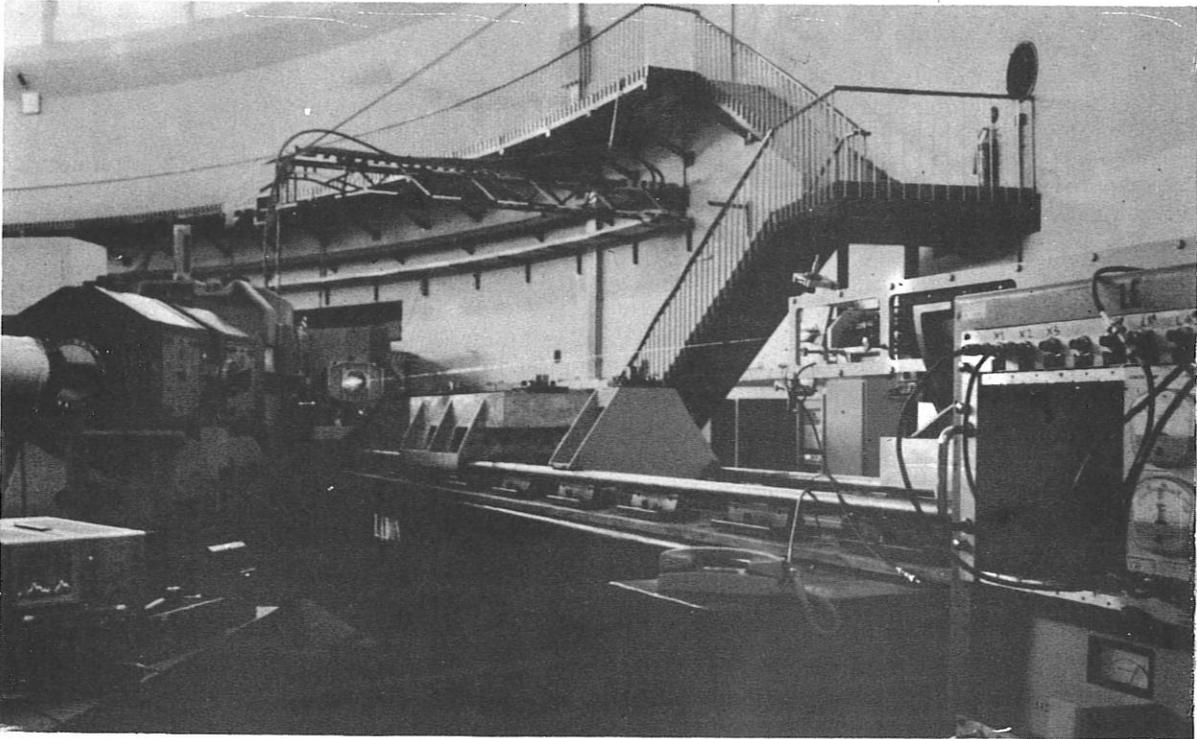


FIG. 7

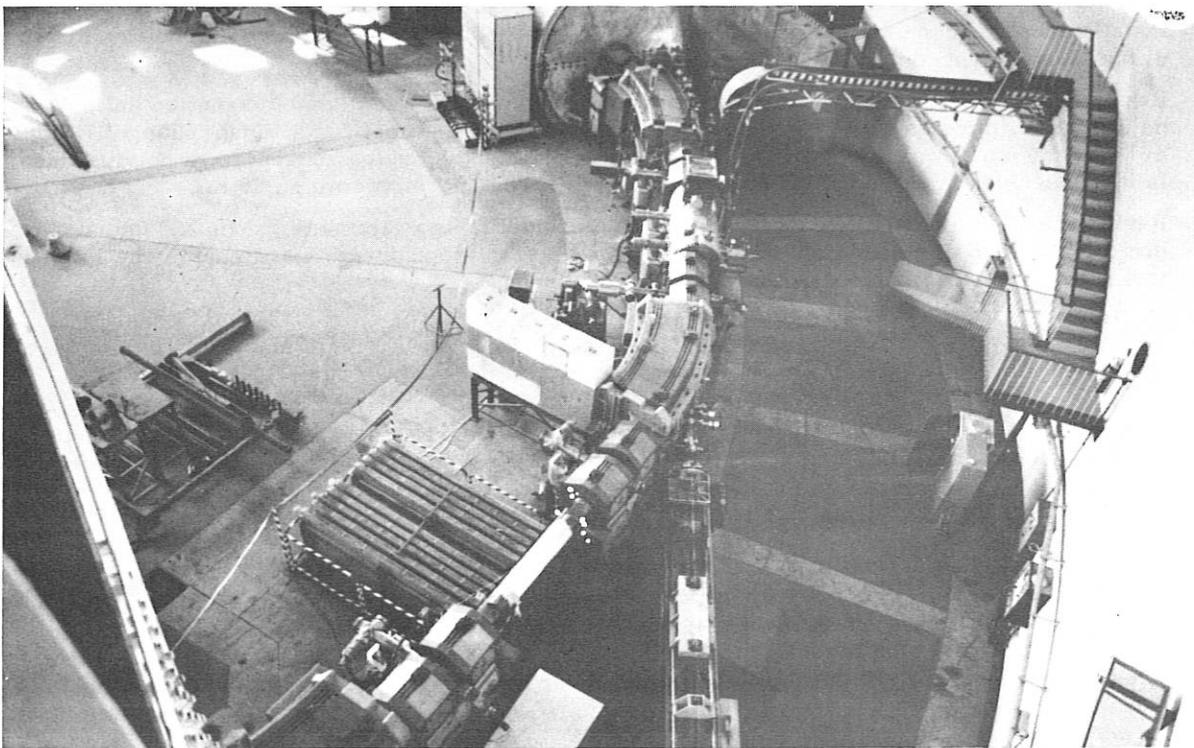


FIG. 8

3.3. - Esperimenti presso i Laboratori esteri.

3.3.1. - Collaborazione SFR (Saclay - Frascati - Roma)

Componenti del gruppo: G. P. Capitani, E. De Sanctis, in collaborazione con Saclay e Sannità (alla misura b hanno partecipato anche D. Isabelle (Clermont Ferrand), P. Zimmerman e J. M. Finn (Louisiana) e J. Sick (Basiléia)).

a) Misura della reazione ($e, e'n$) su alcuni nuclei

Attualmente molto poco si conosce sull'andamento delle funzioni d'onda dei neutroni nei nuclei. Il confronto dei risultati di un esperimento ($e, e'n$) e di uno ($e, e'p$) eseguiti nelle stesse condizioni cinematiche permetterebbe di ricavare informazioni dirette (perchè praticamente indipendenti dalle distorsioni) sulle funzioni d'onda dei neutroni e dei protoni nei nuclei.

In una simile misura occorre determinare il vettore impulso del neutrone: ossia occorre misurare la sua energia, l'angolo di emissione e identificare la sua massa.

Nel nostro caso ciò è ottenuto con uno scintillatore liquido (cilindrico di diametro 12.7 cm e spessore 12.7 cm) misurando il tempo di volo della particella rivelata (base del tempo di volo 8 m) e utilizzando la tecnica della determinazione della forma dell'impulso (D. W. Glasgow et al., Nuclear Instr. and Meth. 114, 535 (1974)) per discriminare i fotoni.

Lo spettrometro per neutroni, costituito da due contatori a scintillazione (di cui uno è uno scintillatore liquido NE213 o NE218) con la relativa schermatura (Fig. 9), è stato installato nella sala HE1 del Laboratorio dell'acceleratore lineare di Saclay.

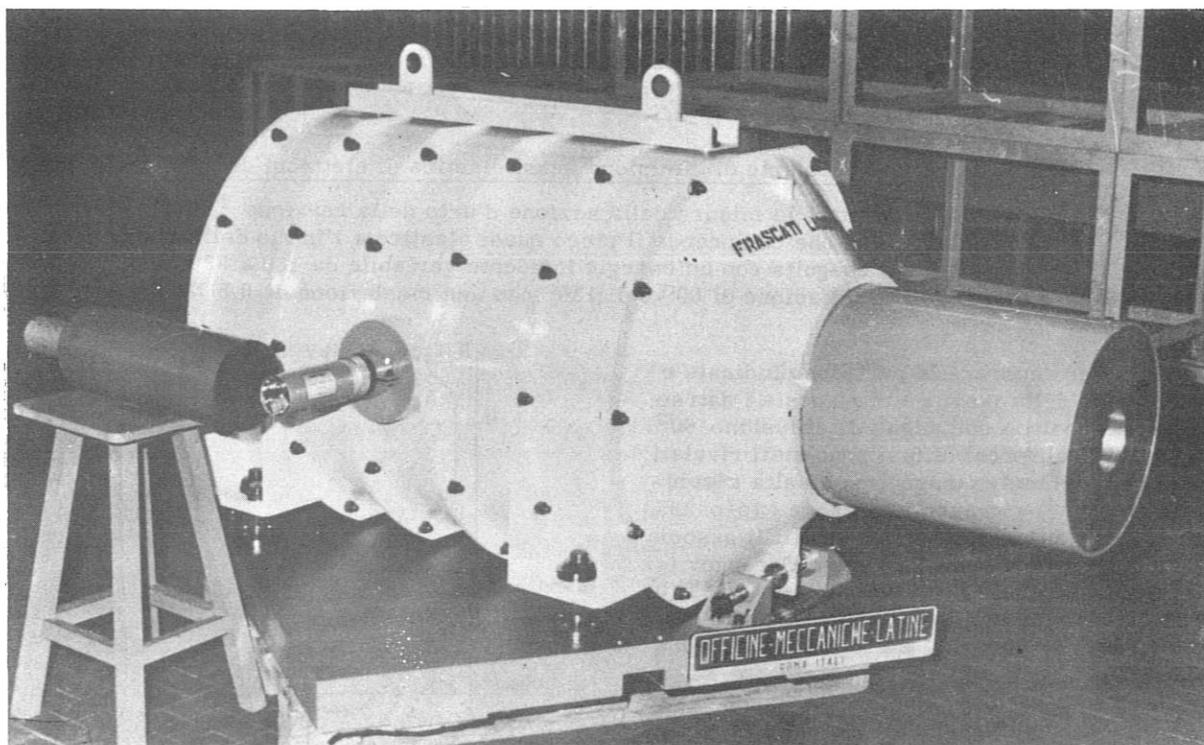


FIG. 9

In Fig. 10 sono riportate le curve di separazione tra fotoni e neutroni fornite dal rivelatore, in presenza di una sorgente di Pu-Be per diverse velocità di conteggio c . Le due grandezze M e CR sono rispettivamente il rapporto della distanza tra i due picchi con la somma delle relative lunghezze FWHM e il rapporto dell'altezza del picco neutroni con l'altezza della valle.

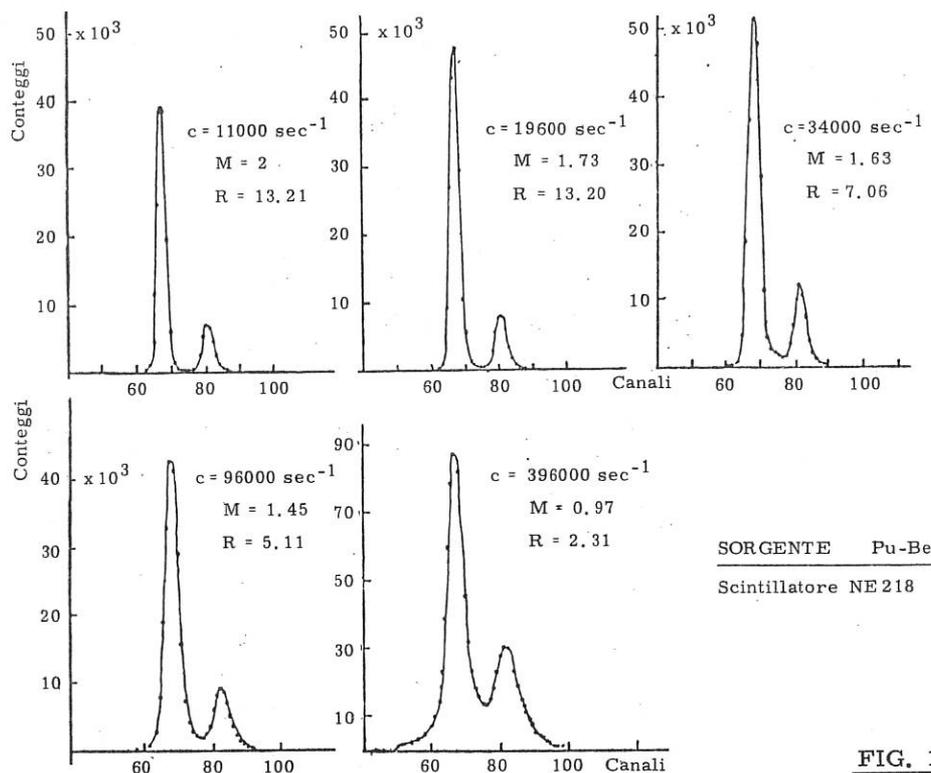


FIG. 10

b) Misura della sezione d'urto di diffusione quasi elastica di elettroni da ^{12}C

Scopo dell'esperimento è la misura della sezione d'urto della reazione $^{12}\text{C}(e, e')$ in una regione di eccitazione del nucleo che comprende il picco quasi elastico e l'inizio della risonanza $\Delta(2236)$. La misura è stata eseguita con un'energia incidente variabile da 160 a 520 MeV con passi di 40 MeV e agli angoli di diffusione di 60° e di 130° con una risoluzione di 0.5 MeV e alta statistica (0,6%).

Per separare le parti longitudinale e trasversale della funzione di risposta i dati sono stati raccolti a due angoli di diffusione 60° e 130° . Gli elettroni diffusi sono stati rivelati da uno spettrometro magnetico ad alta risoluzione (4×10^{-4}) e grande accettazione ($\Delta p/p = 36\%$) con due camere proporzionali multifili associate con contatori a scintillazione e Cerenkov (silica aerogel). In Fig. 11 ($\theta = 60^\circ$) e Fig. 12 ($\theta = 130^\circ$) sono riportati i dati raccolti a otto diverse energie incidenti. La funzione di risposta è definita, per ogni energia incidente E_0 e per ogni energia di eccitazione ω , come il rapporto tra la sezione d'urto sperimentale e la sezione d'urto di Mott su protone per E_0 e θ . Gli errori sono inferiori alle dimensioni dei punti.

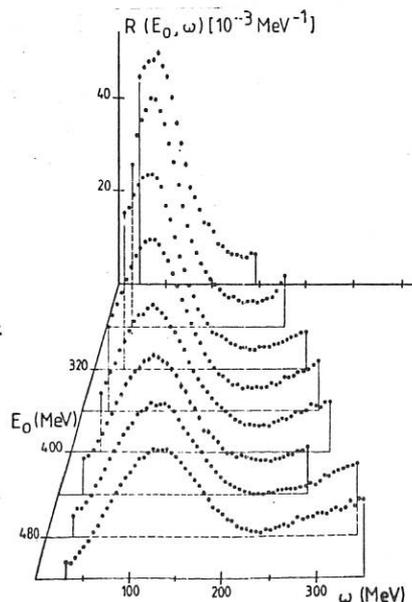


FIG. 11

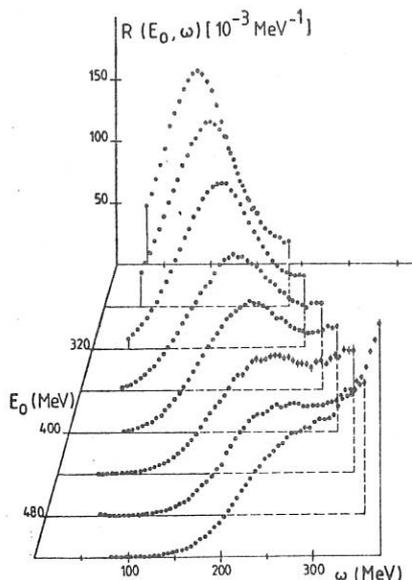


FIG. 12

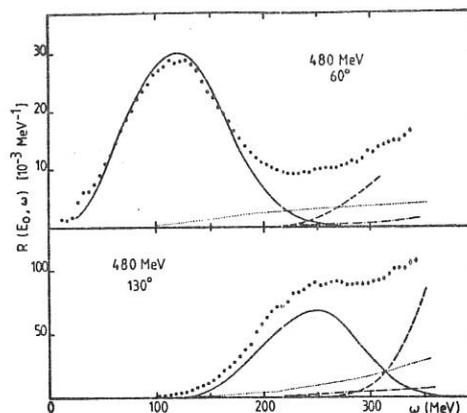


FIG. 13

In Fig. 13 è riportata la funzione di risposta sperimentale per i due angoli e per $E_0 = 480$ MeV insieme con i risultati di un calcolo per il processo di emissione di un nucleone (linea continua), di un calcolo di elettroproduzione coerente di pioni (curva tratto-punto), di un calcolo dei contributi della Δ , i risultati del calcolo di alcuni processi (emissione di un nucleone, curva continua), elettroproduzione coerente di pioni (curva tratto-punto), eccitazione della Δ (curva tratteggiata), contributo delle correnti di scambio mesoniche (curva punteggiata).

Per i maggiori dettagli si rimanda alle seguenti pubblicazioni:

- D. Royer, Quasi elastic electron scattering from the deuteron, in Lecture Notes in Physics (Springer, 1978), vol. 86, pag. 171;
- J. Mougey, $^3\text{He}(e, e'p)$: a proposed experiment, in Lecture Notes in Physics (Springer, 1978), vol. 86, pag. 304;
- J. Mougéy et al., Deep inelastic electron scattering from ^{12}C , Phys. Rev. Letters **41**, 1645 (1978);
- G.P. Capitani et al., Etude sur la faisabilité des expériences (e, e'n) en HE1, Lettre d'intention (1978) e rapporto ISS (in corso di stampa);
- D. Royer et al., Quasi elastic electron scattering and the momentum distribution of the deuteron, in Lecture Notes in Physics (Springer, 1978), vol. 82, pag. 52.

3.3.2. - Esperimento DUB-TO2 (Dubna, Torino, Frascati)

Componenti del gruppo: C. Guaraldo e A. Maggiore.

In conseguenza del ritardo dell'esperimento GODESK per il rinvio dei lavori su sincrotrone di Dubna, è stato definito nei dettagli con i colleghi un programma sperimentale da completare entro la prima metà del 1979 consistente nella misura dello scattering anelastico di pioni su ^3He e su ^4He utilizzando come targhetta e rivelatore una camera a streamer posta in campo magnetico.

Sono stati costruiti, in collaborazione con la Sezione di Torino, i relativi rivelatori plastici che sono stati successivamente montati e provati sul fascio di pioni del JINR-Dubna.

4. - FISICA TEORICA (Gruppo IV^o).

4.1. - Ricerche teoriche sulle particelle.

4.1.1. - Fenomeni critici

E' stata data una semplice interpretazione geometrica dell'influenza delle dimensioni spaziali sulle transizioni di fase ferromagnetiche per sistemi di spin. E' stato inoltre studiato con particolare cura il caso bidimensionale utilizzando l'espansione di alta temperatura per calcolare le proprietà a bassa temperatura.

4.1.2. - Fenomenologia in QCD

Si è studiata la dualità nell'annichilazione e^+e^- al fine di confrontare i dati sperimentali con la teoria (QCD) ed isolare il contributo dei vari quarks alla produzione adronica.

Sono state studiate le distribuzioni nel momento trasverso in vari processi usando i metodi degli stati coerenti e di Bloch-Nordsieck. Particolare attenzione è stata rivolta alle distribuzioni dei jets adronici in e^+e^- e della coppia $\mu^+\mu^-$ in collisioni adroniche.

4.1.3. - Meccanica statistica di non-equilibrio

La soluzione mediante integrale funzionale della Master Equation è stata trovata in una forma in cui le proprietà di equilibrio sono nettamente separate da quelle di evoluzione. Questa forma ha il merito che si presta immediatamente ad uno sviluppo perturbativo (v. LNF-78/19).

E' stato proposto di formulare la dinamica dei sistemi fuori di equilibrio con una "Hamiltoniana" e di interpretare le equazioni di Hamilton ottenute da essa come equazioni differenziali stocastiche. Il vantaggio di questo approccio è che la quantizzazione dei modi di fluttuazione è simile a quella della meccanica quantistica (v. LNF-78/27).

La Lagrangiana associata con l'operatore della Master Equation contiene sia effetti dissipativi che quelli irreversibili di rilassamento verso equilibrio. Questi due tipi di effetti si possono disaccoppiare operando una trasformazione di contatto (v. LNF-78/26).

4.1.4. - Teoria dei campi

La teoria quantistica dei campi nello spazio euclideo si può descrivere come un processo stocastico. Secondo Guerra e Ruggiero il campo si può considerare direttamente nello spazio di Minkowski senza la necessità di ricorrere ai teoremi di ricostruzione. La base di questa equivalenza è da cercarsi nella quantizzazione stocastica. Si è mostrato come in questo schema esiste una naturale continuazione del campo nel tempo, cioè da t ad it , in accordo con la proposta di Guerra e Ruggiero (v. LNF-78/51).

"No-Go theorems" non permettono la costruzione di processi di Markov invarianti non-triviali nello spazio di Minkowski. Guerra e Ruggiero hanno proposto un modo per aggirare questo in conveniente mediando condizionalmente su spostamenti "time-like" e "space-like". La causalità non permette di fare questo. Si è individuato il nodo del problema nel fatto che i teoremi classici non insegnano come costruire il processo stocastico associato ad un generatore iperbolico. Quindi si è proposto di aggiungere l'ipotesi di Euclidicità per poter trasformare il generatore fisicamente rilevante in un operatore ellittico. Questa "Wick rotation" è consistente con la continuazione analitica dimostrata nella pubblicazione LNF-78/51.

4.1.5. - Supergravità e grandi unificazioni

Si è studiato il fenomeno di Higgs per particelle di spin $3/2$ in teorie in cui la supersimmetria è realizzata come simmetria di gauge.

E' stata derivata la più generale interazione di materia scalare e spinoriale con la supergravità e sono state ottenute le condizioni per avere rottura spontanea di supersimmetria con costante cosmologica nulla.

Sono state inoltre derivate informazioni sulla struttura dei campi ausiliari in supergravità estesa e possibili implicazioni sui controtermini e conezioni quantistiche.

(Bibliografia: E. Cremmer, B. Julia, J. Scherk, P. van Nieuwenhuizen, S. Ferrara and L. Girardello: "Super-Higgs effect in supergravity with general scalar interactions", Phys. Letters 79B, 231; "Spontaneous symmetry breaking and Higgs effect in supergravity without cosmological constant", CERN TH-2554 (1978) e in corso di pubblicazione su Nuclear Physics B; B. de Wit and S. Ferrara: "On higher-order invariants in extended supergravity", CERN TH-2606 (1978) e in corso di pubblicazione su Physics Letters B).

4.1.6. - Supersimmetria non relativistica

Si è congetturata una relazione tra supersimmetria e superconduttività in accordo a:

- le realizzazioni puramente fermioniche (non lineari) della supersimmetria appartenenti a una certa classe contengono Hamiltoniane i cui stati fondamentali sono superconduttivi;
- la versione Galileiana e nonlocale del modello di Weiss e Zumino ha la proprietà di separare due classi di teorie: quelle con vuoto stabile da quelle instabili rispetto a condensazione di Bose-Einstein di bosoni e di coppie di Cooper di fermioni.

5. - RICERCHE TECNICHE (Gruppo V^o).

5.1. - Ricerche sulla dinamica dei sistemi a due livelli (Contributi di A. Turrin)

L'interesse da parte di questi Laboratori di una proficua opera di collaborazione internazionale sulla soluzione dei problemi connessi con la realizzazione di fasci di protoni polarizzati di energia ~ 400 GeV, è documentata nella relazione di un Gruppo di Studio sui problemi di accelerazione (Y. Cho, W. Kubischta, B. W. Montague, A. Turrin, E. D. Courant and L. Ratner (Co-Chairmen): Higher Energy Polarized Proton Beams (Ann Arbor, 1977), Edited by A. D. Krisch and A. J. Salthouse (AIP Conference Proceedings No. 42, 1978, pag. 41)). Le conclusioni di questo lavoro lasciano intravedere che l'installazione di un "Siberian Snake" in un super sincrotrone per protoni, oppure l'accelerazione di deuteroni polarizzati sono imprese possibili.

E' stato analizzato in dettaglio (v. LNF-78/21) il problema di ottimizzazione dei parametri caratteristici di un breve pulso laser per il conseguimento di una massima inversione di popolazione in un sistema a due livelli. Scegliendo condizioni che rispecchiano quelle effettivamente esistenti nelle applicazioni della tecnica del laser-frequency-switching, si predice teoricamente che ha luogo una efficiente inversione nondiabatica con un pulso laser di durata ~ 85 psec variato di ~ 10 GHz in frequenza entro ~ 65 psec.

Al "Rome Meeting of ECFA-LEP Working Group" (November 1978) è stata presentata allo Specialized Study Group on Beams Polarization una generalizzazione della formula di Froissart e Stora (v. LNF-78/53). Questa formula generalizzata permette di calcolare l'effetto, sulla polarizzazione, del salto finito del numero d'onde di betatrone nell'attraversamento rapido di una risonanza intrinseca di depolarizzazione durante l'accelerazione.

Un'analisi dettagliata è stata eseguita (v. LNF-78/59) su una configurazione proposta recentemente da K. Steffen (DESY) per un Siberian Snake. Si trova che se nella configurazione di Steffen si interscambia il ruolo dei magneti per la deflessione orizzontale e verticale, si ottiene un efficiente "snake" in geometria fissa.

6. - FISICA GENERALE (Gruppo VI^o).

6.1. - Gruppo PULS.

L'attività del gruppo si è focalizzata nell'organizzazione delle strutture del laboratorio in modo da permettere un veloce avvio delle ricerche sulla prima linea di luce: la linea a raggi X.

Contemporaneamente al montaggio ed all'allineamento del canale e dei componenti ottici relativi a questa linea (monocromatore e finestra di Berillio 70μ inclusa) sono stati sviluppati i programmi di acquisizione ed elaborazione di dati EXAFS e le procedure di interazione tra il calcolatore PDP 11/03 dedicato a questa linea ed il PDP 11/34 dei Laboratori.

Parallelamente si è proceduto ad ultimare la preparazione della strumentazione dedicata alle linee di "bassa energia": sono stati eseguiti, con successo, i test preliminari sulla strumentazione per fotoemissione e le prove di vuoto sui monocromatori "Hilger e Watts" e "Jobin-Yvon" modificati nei laboratori per adattarli alle esigenze di UHV.

Utilizzando i risultati raccolti durante i primi "runs" di Adone dedicati al PULS sono state raccolte preziose informazioni sui parametri di macchina ottimali per il funzionamento delle varie linee.

SERVIZIO DI CALCOLO.

Nel mese di febbraio si è stabilito un collegamento dei Laboratori Nazionali di Frascati con i calcolatori CDC del Centro di Calcolo dell'Italia Nord Orientale (CINECA) con sede a Bologna. Detto collegamento viene inizialmente gestito da un terminale DATA 100 corredato di lettore di schede a 450 schede/minuto, stampante di 300 righe/minuto, console e relativo emulatore che simula il terminale USER 200 della Control Data. Viene utilizzata una linea telefonica a 4800 bands multipoint divisa con la Sezione INFN di Roma.

E' stato assegnato al Centro di Calcolo un minicalcolatore PDP 11/34 della Digital già previamente acquistato. Una volta corredato da lettore di schede, stampante e relativi interfaccia, si è realizzato il collegamento al CINECA utilizzando il software Digital di emulazione, permettendo così ai ricercatori l'accesso ai calcolatori CDC da più terminali e l'utilizzo dei dischi PDP per lo spooling dell'input e dell'output.

Il terminale DATA 100 è stato successivamente collegato al calcolatore UNIVAC 1100/22 del Centro di Calcolo Interfacoltà dell'Università di Roma.

Nell'ambito della attività educativa si è tenuto, nel mese di maggio, un corso sul software del PDP 11 con un vasto programma che copriva dal set di istruzioni, modi di indirizzamento ed elementi di macroassembler, a una visione generale del sistema operativo RSX 11 M. Consulenza sull'utilizzo dei calcolatori CDC viene offerta dal personale responsabile del Centro, appoggiato dal Servizio Software del CINECA.

Alla fine dell'anno i ricercatori dei Laboratori hanno pertanto avuto accesso ai seguenti calcolatori:

- CDC (6600-7600) (Bologna) del CINECA ;
- IBM 370/168 (Bologna), IBM 370/135 (Frascati) del CNEN ;
- UNIVAC 1100/22 (Roma) dell'Università di Roma.

DIVISIONE MACCHINE

1. Operazione.

Gli acceleratori che operano nei Laboratori sono: ADONE, un anello di accumulazione da 1.5 GeV e un LINAC da 450 MeV che fa da iniettore ad ADONE e fornisce anche fasci di elettroni positivi e negativi per esperimenti di fisica nucleare (LEALE).

I dati del funzionamento per l'anno 1978 sono raccolti nel grafico di Fig. 14 che mostra il numero di ore effettive di fascio erogate agli esperimenti. Le ore di fascio effettivamente erogate sono date dalla somma delle ore in cui hanno circolato in anello uno o due fasci per esperimenti di alta energia più il tempo durante il quale il fascio LINAC è stato trasportato nell'area LEALE per gli utilizzatori primari o in parassitaggio. Il numero totale delle ore di fascio è stato di 3065.

Nella seconda metà dell'anno l'operazione dell'anello è stata dedicata principalmente a condizionamenti e prove delle nuove installazioni PULS e LADON (cui si accenna più avanti). La Fig. 15 mostra la distribuzione in funzione dell'energia dei $\sim 206 \text{ nb}^{-1}$ di luminosità integrata totale raccolta nella prima metà del 1978.

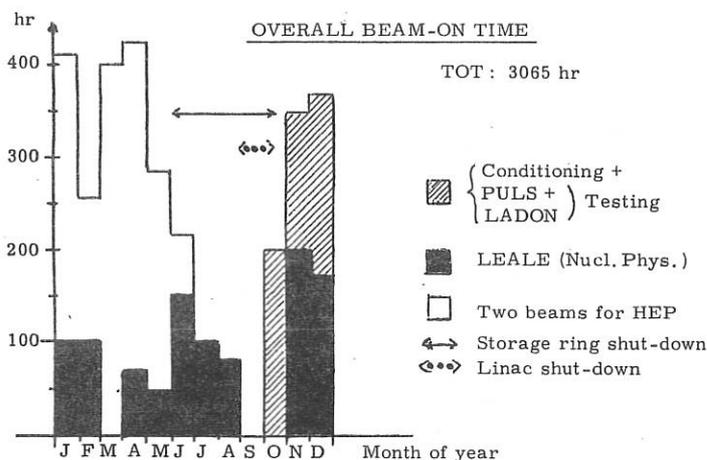


FIG. 14

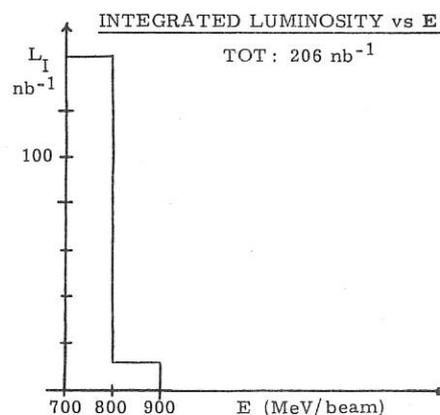


FIG. 15

In febbraio è stata effettuata una fermata di una settimana per sostituire una sezione del LINAC e due Klystrons.

Una lunga fermata dell'anello è stata effettuata dal 5 giugno fino al 15 ottobre. Anche il LINAC è stato fermato, per un periodo più breve (dal 15 agosto al 30 settembre).

Durante la fermata lunga sono state installate su ADONE due nuove linee di fascio: una per il fascio monocromatico di raggi gamma del LADON (v. pag. 11); l'altra per il laboratorio utilizzazione luce di sincrotrone PULS (v. pag. 17).

Queste nuove installazioni hanno richiesto delle importanti modifiche all'anello e ai canali di iniezione (circa un quarto dell'anello ed i due bracci della Y di iniezione hanno dovuto essere smontati e rimontati) e l'aggiunta di elementi di controllo e della relativa elettronica. Le principali operazioni di manutenzione e i più importanti miglioramenti apportati sono elencati di seguito:

- Installazione di avvolgimenti di correzione aggiuntivi su quattro quadrupoli, per la correzione delle orbite chiuse, e relativa elettronica di controllo.

- Sostituzione del sistema di feedback trasverso e dei relativi elettrodi di pick-up, e installazione di un nuovo monitor di corrente.
- Costruzione e installazione di tutte le apparecchiature di sicurezza sulle due nuove linee di fascio.
- Sostituzione degli stadi a bassa corrente di entrambi gli amplificatori RF.
- Installazione di tre nuove torri di raffreddamento per il LINAC e per LEALE.
- Sostituzione dell'amplificatore per la cavità in 25a armonica e della maggior parte degli stadi a bassa potenza del deflettore e del bump.
- Sostituzione del magnete pulsato dell'ottica di iniezione e relativo nuovo alimentatore.
- Sostituzione di quasi tutte le pompe al Titanio del LINAC e dei canali di iniezione.
- Installazione di una nuova linea di distribuzione dell'aria compressa. Revisione di tutti i compressori. Pulitura di tutti gli scambiatori di calore. Sostituzione di tutti i tubi in plastica del sistema di raffreddamento del LINAC.
- Sostituzione del convertitore positroni.
- Smontaggio di due degli esperimenti di alta energia ($B\bar{B}$ e MEA).

2. - Ricerca e sviluppo.

Sono continuati gli studi sull'anello di alta luminosità a 1.2 GeV (ALA -- v. LNF-78/15)^(x) e sull'allungatore di impulsi per il LINAC (ALFA - v. LNF-78/44)^(x). In particolare sono state trovate per ALA nuove ottiche con raggio di curvatura magnetico variabile.

Il magnete Wiggler (M. Bassetti et al. : Status report on the wiggler magnet for Adone)^(x) per ADONE da 1.8 Tesla è stato completato, installato sul banco di prova e sono state eseguite con esito soddisfacente le prime misure. Una camera da vuoto provvisoria terminata da due valvole è stata installata nella sezione dritta di ADONE che dovrà ricevere il Wiggler.

E' anche continuato il lavoro di collaborazione ai progetti europei LEP e ESRF.

(x) Presentate alla "1979 Particle Accelerator Conference, S. Francisco (12-14 March, 1979).

DIVISIONE TECNICA

L'attività della Divisione Tecnica è stata orientata, come previsto, soprattutto in appoggio ai gruppi sperimentali ed alla Divisione Macchine dei Laboratori. Tuttavia in modo non irrazionale dal punto di vista dei risultati ha dato contributi sia alla soluzione di problemi non ancora risolti come il convertitore a alta potenza per il Linac, sia a tematiche di prospettiva come i progetti dei nuovi acceleratori ALA ed ALFA ed il gruppo di lavoro ECFA-LEP.

Il lavoro si è articolato nei vari gruppi o servizi interni nel modo di seguito descritto.

1. - Sezione Costruzione Rivelatori.

La Tabella I fornisce un quadro dei lavori più complessi svolti dal servizio nel corso del 1978.

TABELLA I

FRAM	{ n. 16 camere a drift n. 14 contatori per la rivelazione dei γ + 14 anticoincidenze n. 32 contatori anticoincidenze II° modulo di n. 4 camere cilindriche
LADON	n. 8 contatori cilindrici \varnothing 25
ISR-2	n. 8 camere a drift super leggere

L'impegno prevalente si è rivolto ai lavori di realizzazione e completamento dell'apparato di rivelatori del Gruppo FRAM, sulla base di prototipi e tecnologie sviluppate nell'anno precedente e ulteriormente affinate nell'anno in corso, insieme ad un perfezionamento delle tecniche già possedute.

Si sono avute tuttavia altre realizzazioni egualmente significative, anche se di diversa entità, come il portatarghette sotto vuoto, elettrocomandato a distanza, per il Gruppo LEALE, o lo sciamatore monoblocco per il Gruppo LADON.

L'attività di ricerca e sviluppo si è espressa nella realizzazione, in collaborazione con alcuni ricercatori, dei prototipi di rivelatori con soluzioni tecniche piuttosto originali. Tra queste un modulo di camere a drift super leggere in profilato di alluminio (tubo quadro opportunamente isolato con circuito di alimentazione H. V. unico in Kapton ramato flessibile (circa 100 m di spessore). Un primo telescopio di 8 moduli è stato montato sull'esperimento ISR-2 al CERN.

Sul finire dell'anno si è intrapreso lo studio di una camera a drift a fili proporzionali che costituirebbe il naturale completamento delle camere cilindriche attuali (Le camere esistenti hanno una buona risoluzione per l'angolo ϑ attorno al fascio, ma piuttosto scarsa in ϑ angolo rispetto al fascio).

2. - Laboratorio Fotografico e Circuiti Stampati.

Nel corso del 1978 il laboratorio ha portato a completamento e a piena operatività l'attrezzatura per la realizzazione dei circuiti stampati. Il laboratorio è ora in grado di riprodurre masters anche con l'introduzione della massa diffusa, se voluta, e in tutte le scale di riduzione richieste.

Sempre nella tecnologia dei circuiti stampati è divenuta possibile la lavorazione di piastre in doppia faccia, con o senza fori metallizzati, stagnature, nichelature e dorature.

Sono stati inoltre affrontati e superati i problemi di realizzazione di circuiti stampati di precisione su materiali flessibili tipo kapton mono o biramato, con la produzione di circuiti, ora in opera su prototipi di rivelatori, come la linea di ritardo sfalsata sui due lati, costruita per una

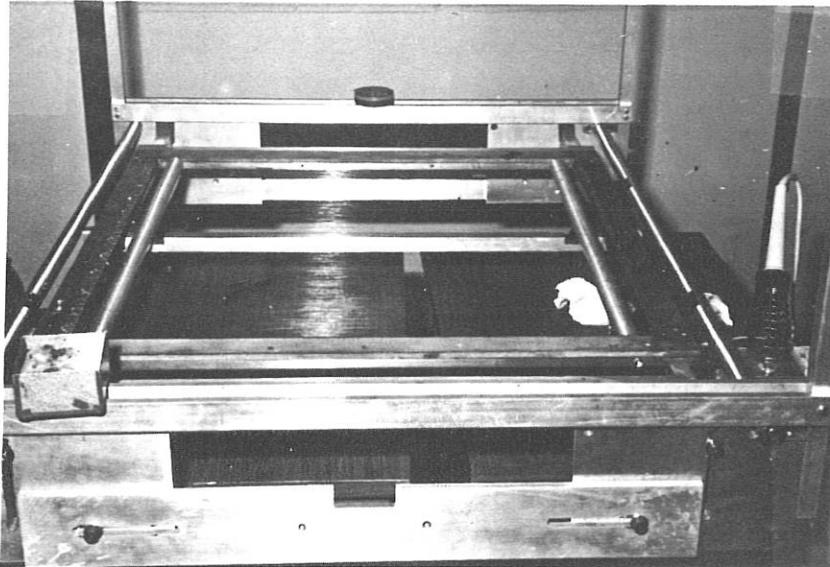


FIG. 16 - Piano di camera a drift.

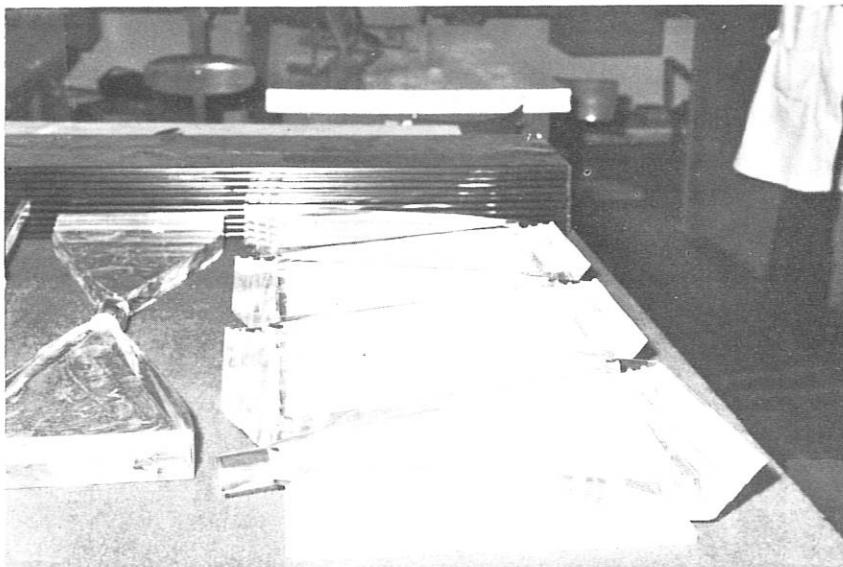


FIG. 17 - Guida luce (FRAM).

X

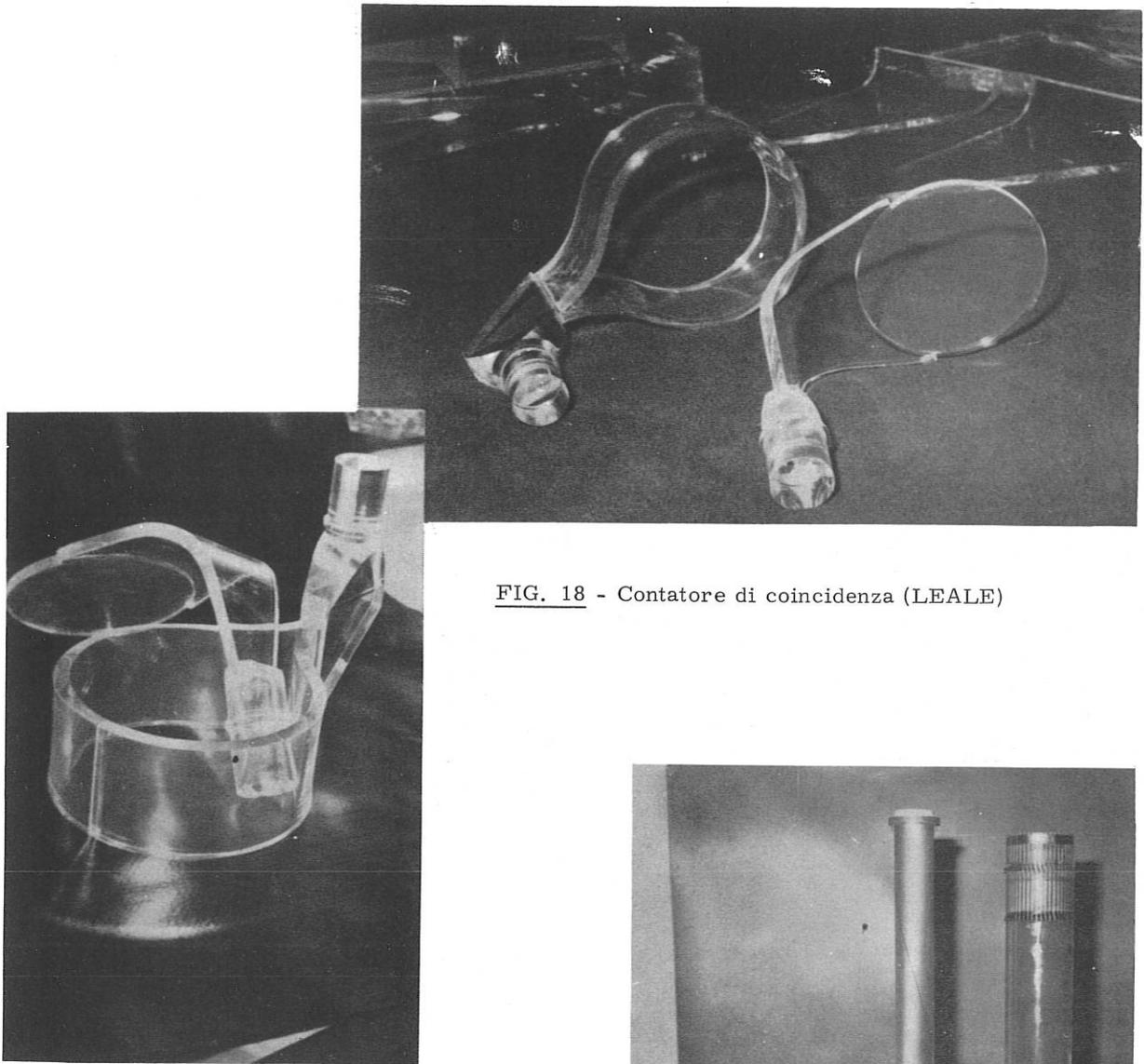


FIG. 18 - Contatore di coincidenza (LEALE)

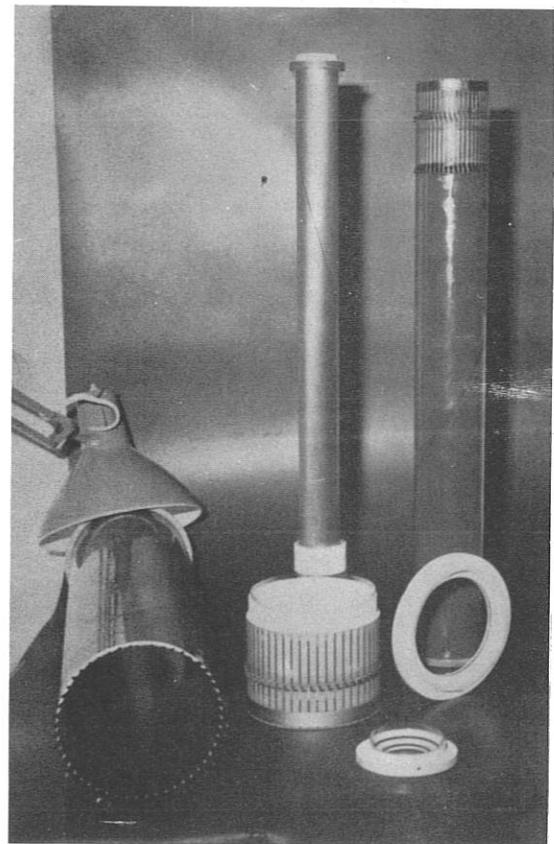


FIG. 19 - Camere cilindriche.

camera a drift per raggi X del Gruppo PULS.

3. - Servizio Meccanica e Vuoto.

Nel 1978 il servizio è stato impegnato essenzialmente nella preparazione ed esecuzione di tutti i lavori relativi alla fermata ADONE. I principali lavori sono stati:

- Positron converter sul LINAC: realizzazione di nuove targhette tutte in rame;
- Magnete pulsato fine LINAC: costruzione con ferro in aria e camera da vuoto a parete sottile ondulata;
- Ottica di trasporto LINAC-ADONE: montaggio di nuove valvole selezionatrici;
- ADONE: costruzione di nuovi dispositivi per la diagnostica dei fasci; modifiche alla camera da vuoto per l'inserimento del magnete WIGGLER e dell'esperimento LADON.

Parallelamente alla fermata è stato possibile portare a termine un numero considerevole di lavori per i vari Gruppi. I più importanti sono stati:

- PWA: supporto magnete e altri lavori preliminari;
- FRAM: supporti per rivelatore di vertice e per camere a drift;
- LEALE: camera spettrometro a coppie e contatore per neutroni.

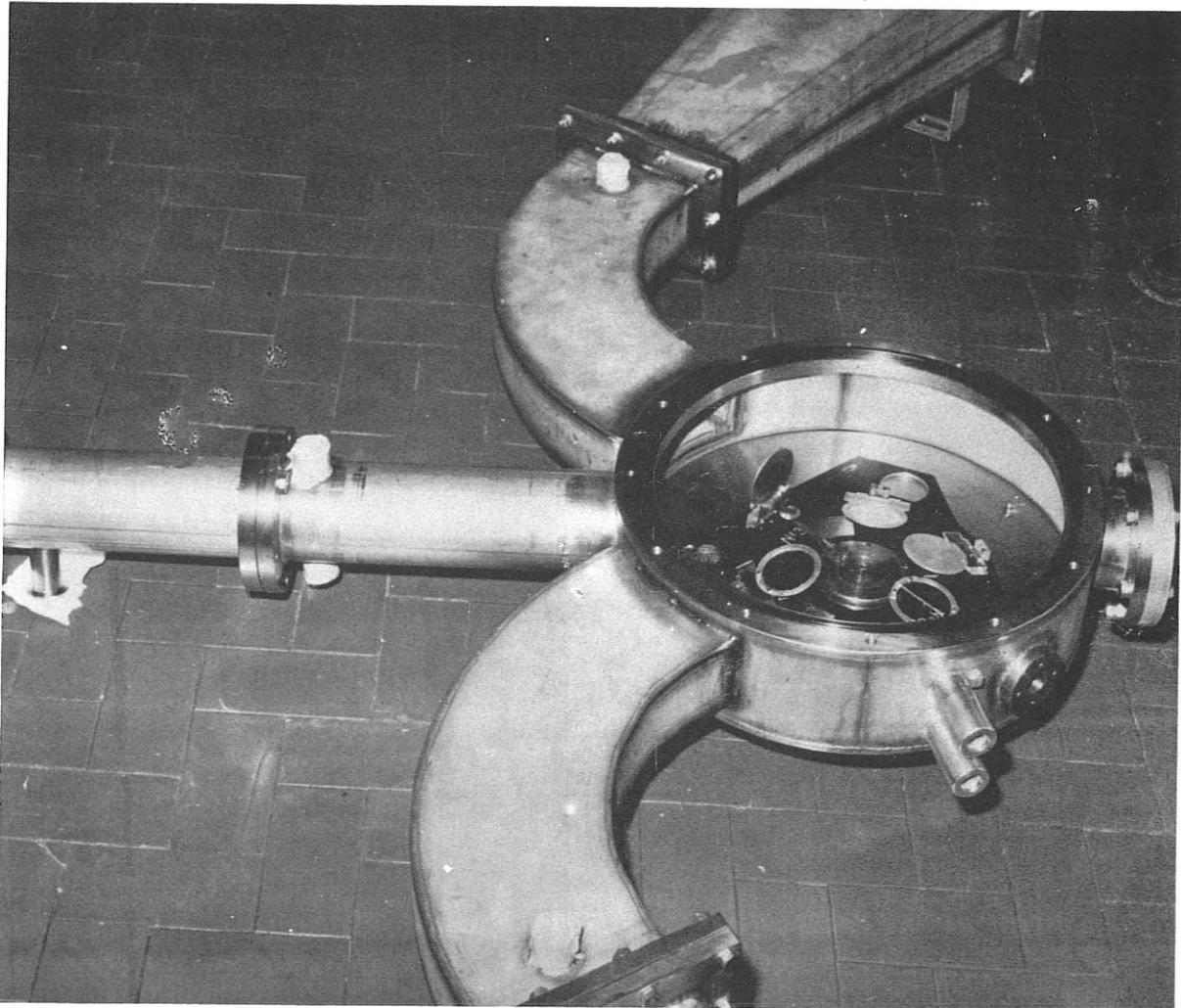


FIG. 20 - Camera da vuoto per spettrometro a coppie canale γ LEALE.

Il servizio al completo ha collaborato attivamente al montaggio di LADON, PULS ed alla costruzione del calorimetro ad argon liquido (Fig.21).

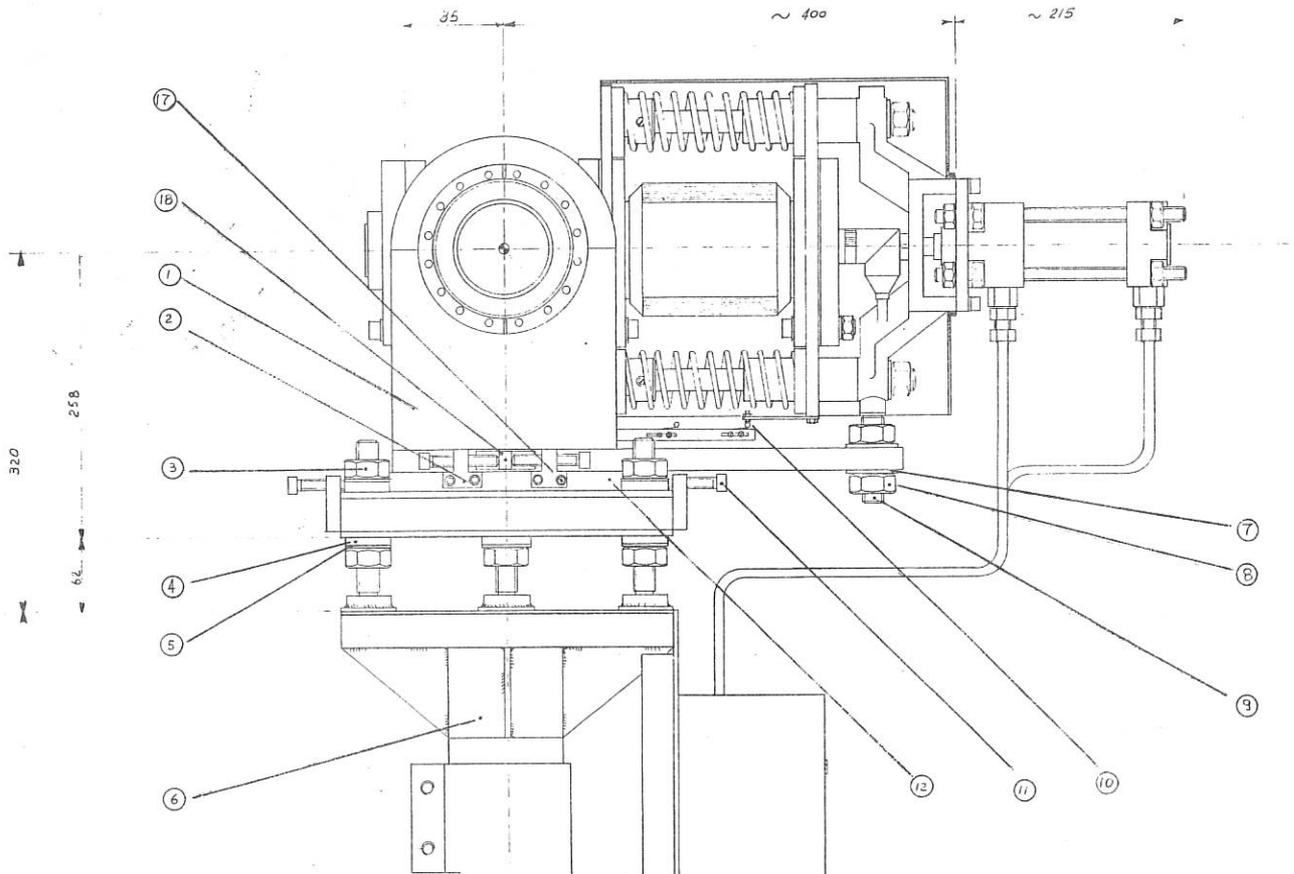


FIG. 21

4. - Gruppo di Progettazione.

I principali lavori eseguiti dal gruppo nel 1978 sono i seguenti:

- Calorimetro ad argon liquido: progetto meccanico e costruttivo del contenitore e di tutte le strutture accessorie per il sostegno, la coibentazione, l'alimentazione e l'allineamento del calorimetro stesso;
- Esperienza FRAM: studio del sistema di montaggio e allineamento del rivelatore di vertice sull'apparato installato al CERN. Assistenza alla costruzione e collaudo della struttura portante del rivelatore di vertice alle officine OML;
- Esperienza SFR: progetto costruttivo della meccanica del contatore di neutroni e assistenza al montaggio dello stesso nella sala sperimentale a Saclay;
- Esperienza LADON: modifiche al magnete spettrometro. Consulenza ed assistenza alla costruzione ed al montaggio di particolari meccanici vari;
- Esperienza Gammamonocromatici: disegni delle schermature di piombo per la camera da vuoto dello spettrometro a coppie. Nuovi poli in ferro puro Armco e camera da vuoto con finestra sottile per il magnete pulitore del canale gamma.
- Esperienza PEPR: disegni costruttivi del trasporto films e del sensore limite films.

Inoltre, il gruppo si è assunto il compito della standardizzazione dell'impiego, nelle progettazioni meccaniche, di vari componenti e in tale ottica ha contribuito alla elaborazione del primo catalogo del magazzino metalli.

5. - Gruppo Impianti Elettrici.

Il gruppo è stato particolarmente impegnato nella realizzazione di alimentazione per il magnete WIGGLER. E' stata curata la progettazione e realizzazione della linea di alimentazione del magnete. E' stata seguita, presso la fabbrica, la realizzazione delle bobine principali e di compensazione del magnete e se ne è effettuato il collaudo elettrico.

Il gruppo ha in gestione la rete di distribuzione a media e bassa tensione dei Laboratori e ciò ha comportato numerosi lavori di interventi e installazione di nuove linee di distribuzione per laboratori ed esperimenti; manutenzioni di vario genere e interventi sugli alimentatori di potenza del Centro. Nel quadro di un intervento generale sulle sicurezze del Centro il gruppo ha curato in particolare le messe a terra nella sottostazione elettrica e nelle cabine secondarie di distribuzione ed ha effettuato uno studio sulla possibilità di realizzazione di un anello di terra generale dei Laboratori.

ELENCO PUBBLICAZIONI

- LNF-78/1(P) S. Bartalucci, G. Basini, S. Bertolucci, J.K. Bienlein, M. Fiori, P. Giromini, R. Landau, E. Metz, C. Rippich and A. Sermonetta:
MEASUREMENT OF THE PHOTOPRODUCTION PHASE OF THE ρ , ω AND ϕ MESONS;
Nuovo Cimento 44A, 587 (1978).
- LNF-78/2(R) G. P. Capitani, E. De Sanctis, S. Pasquini e A. R. Reolon:
PROGETTO DI UNO SPETTROMETRO A COPPIE PER IL FASCIO DI FOTONI DEL LEALE.
- LNF-78/3(P) N. Lo Iudice and F. Palumbo:
NEW ISOVECTOR COLLECTIVE MODES IN DEFORMED NUCLEI;
Phys. Rev. Letters 41, 1532 (1978).
- LNF-78/4(P) M. Greco, F. Palumbo, G. Pancheri and Y. Srivastava:
COHERENT STATE APPROACH TO THE INFRA-RED BEHAVIOR OF NON-ABELIAN GAUGE THEORIES;
Phys. Letters 77B, 282 (1978).
- LNF-78/5(P) R. Bernabei, D. Bisello, S. d'Angelo, B. Esposito, F. Felicetti, A. Marini, P. Monacelli, M. Moricca, A. Nigro, L. Paoluzi, P. Patteri, L. Pescara, G. Piano Mortari, P. Rosini, A. Sciubba, F. Sebastiani, B. Sechi-Zorn, F. Vanoli and G. T. Zorn:
RESONANT $K^*(892)$ PRODUCTION IN MULTIHADRON e^+e^- ANNIHILATION;
Lett. Nuovo Cimento 22, 305 (1978).
- LNF-78/6(P) R. Bernabei, S. d'Angelo and A. Marini:
FILE MANAGEMENT FORTRAN ROUTINES;
Submitted to Comput. Phys. Commun.
- LNF-78/7(R) M. Bassetti, M. E. Biagini, R. Boni, A. Cattoni, V. Chimenti, M. Fiorentino, S. Guiducci, G. Martinelli, M. A. Preger, C. Sanelli, M. Serio, S. Tazzari e F. Tazzoli:
ALA. ANELLO DI ACCUMULAZIONE PER ELETTRONI E POSITRONI AD ALTA LUMINOSITA' ED ENERGIA MASSIMA DI 1.2 GeV. ELEMENTI DI PROGETTO.
- LNF-78/8(R) P. Di Giacomo e V. Lucherini:
SISTEMA MAGNETICO UTILIZZATO AL LEALE PER SELEZIONARE IL FASCIO DI FOTONI AD ANGOLI DIVERSI DA 0° .
- LNF-78/9(P) G. Dattoli, R. Mignani and D. Prosperi:
DIPOLE MAGNETIC MOMENTS OF CHARMED BARYONS IN A NEW U(3) SCHEME;
Lett. Nuovo Cimento 22, 147 (1978).
- LNF-78/10(R) G. Bologna e B. Liotta:
UNA LIBRERIA DI MACRO ISTRUZIONI IML PER LA GESTIONE DI SISTEMI CAMAC CON MINICALCOLATORI PDP11 E CRATE CONTROLLER JCC11.
- LNF-78/11(P) A. Turrin:
ALTERNATING- $\Delta\beta$ COUPLERS WITH PHASE-MATCHED SECTIONS;
Submitted to Optics Communications.
- LNF-78/12(R) I. Peruzzi and M. Piccolo:
D MESONS IN e^+e^- ANNIHILATION.
- LNF-78/13(R) P. Spillantini:
A LARGE ACCEPTANCE TOROIDAL MAGNET FOR THE STUDY OF MANY-BODY FINAL STATES AT A STORAGE RING. PRESENT POSSIBILITIES AND CONCEIVABLE IMPROVEMENTS.
- LNF-78/14(R) D. Bini, A/Luccio and G. M. Piacentino:
PARALLEL MATRIX INVERSION WITH A THREE-PROCESSOR COMPUTER.

- LNF-78/15(R) M. Bassetti, M. E. Biagini, R. Boni, A. Cattoni, V. Chimenti, M. Fiorentino, S. Guiducci, G. Martinelli, M. A. Preger, C. Sanelli, M. Serio, S. Tazzari and F. Tazzioli: ALA. A 1.2 GeV HIGH LUMINOSITY ELECTRON-POSITRON STORAGE RING. DESIGN STUDY.
- LNF-78/16(R) G. Battistoni, R. Dalmolin, U. Denni, D. De Pedis, E. Iarocci, M. M. Massai, G. Mazzenga, G. Nicoletti, A. Rutili e L. Trasatti: PROCEDIMENTI COSTRUTTIVI E DI PROVA DI TUBI RESISTIVI A LETTURA BIDIMENSIONALE.
- LNF-78/17(R) F. Palumbo: SUPERSYMMETRY AND SUPERCONDUCTIVITY.
- LNF-78/18 R. Baldini-Celio and S. Moriggi: INTERPRETATION OF THE "ENERGY CRISIS" IN THE J/ψ HADRONIC DECAY; Lett. Nuovo Cimento 21, 415 (1978).
- LNF-78/19(P) E. Etim and C. Basili: ON THE PATH INTEGRAL SOLUTIONS OF THE MASTER EQUATION; Phys. Letters 67A, 246 (1978).
- LNF-78/20(P) F. Balestra, L. Busso, R. Garfagnini, C. Guaraldo, A. Maggiora, G. Piragino and R. Scrimaglio: ELASTIC BACKWARD SCATTERING OF POSITIVE PIONS FROM ^{12}C at 23, 29 AND 35 MeV; Phys. Letters 80B, 203 (1979).
- LNF-78/21(P) A. Turrin: NONADIABATIC POPULATION INVERSION BY LASER FREQUENCY SWITCHING; Phys. Letters 68A, 23 (1978).
- LNF-78/22(R) S. Guiducci, G. Martinelli e M. Preger: ALFA: ANELLO ALLUNGATORE DI IMPULSO PER IL LINAC DI FRASCATI. STRUTTURA OTTICA E STUDIO DELLE PRESTAZIONI.
- LNF-78/23 A. Małecki and L. Satta: THE MICROSCOPIC ANALYSIS OF THE ^4He - ^4He ELASTIC SCATTERING AT INTERMEDIATE ENERGIES; Lett. Nuovo Cimento 21, 457 (1978).
- LNF-78/24(P) S. Bartalucci, G. Basini, S. Bertolucci, M. Fiori, P. Giromini, R. Landau, E. Metz, C. Rippich and A. Sermoneta: EXPERIMENTAL CONFIRMATION OF THE 1100 STRUCTURE AND FIRST OBSERVATION OF THE LEPTONIC DECAY OF THE $\rho^+(1250)$; Nuovo Cimento 49A, 207 (1979).
- LNF-78/25 L. Federici, M. Nardi, F. Ceradini and M. Conversi: A LOW-COST TOTAL ABSORPTION TRACK DETECTOR OF HIGH ENERGY PHYSICS; Nuclear Instr. and Meth. 151, 103 (1978).
- LNF-78/26(P) E. Etim and C. Basili: ON THE CONTACT TRANSPORT MOTIONS OF NON-EQUILIBRIUM THERMODYNAMIC HAMILTONIAN; Lett. Nuovo Cimento 24, 29 (1979).
- LNF-78/27(P) E. Etim and C. Basili: ON THE STOCHASTIC PROPERTIES OF THE THERMODYNAMIC HAMILTONIAN; Phys. Letters 68A, 172 (1978).
- LNF-78/28(P) F. Balestra, M. P. Bussa, L. Busso, L. U. Falomkin, R. Garfagnini, C. Guaraldo, A. Maggiora, G. Piragino, G. B. Pontecorvo, V. A. Shcherbakov, R. Scrimaglio and A. Zanini: CLUSTERING EFFECTS IN THE PHOTODISINTEGRATION OF ^4He AND IN THE (π^+ , ^4He) ABSORPTION REACTIONS; Presented at the "3rd Intern. Conf. on Clustering Aspects of Nuclear Structure and Nuclear Reactions" - Winnipeg, June 1978.

- LNF-78/29(P) C. Bacci, R. Baldini-Celio, G. Battistoni, G. Capon, R. Del Fabbro, G. De Zorzi, E. Iarocci, C. Mencuccini, S. Moriggi, G. P. Murtas, G. Penso, M. Spinetti, B. Stella and L. Trasatti :
SEARCH FOR NARROW RESONANCES IN THE MASS REGION 1.45-1.92 GeV IN e^+e^- ANNIHILATION INTO HADRONS ;
Phys. Letters 78B, 167 (1978).
- LNF-78/30(P) A. Turrin :
JUMPING AN INTRINSIC DEPOLARIZATION RESONANCE IN CYCLIC ACCELERATORS ; presented at the "III Intern. Symp. on High Energy Physics with Polarized Targets", Argonne (1978) ;
IEEE Trans. on Nuclear Sci. NS-26, 3212 (1979).
- LNF-78/31(R) E. De Sanctis, P. Di Giacomo e V. Lucherini :
CALCOLO DELLE CARATTERISTICHE DEL FASCIO DI FOTONI DEL LEALE.
- LNF-78/32(P) N. Lo Iudice and F. Palumbo :
POSITIVE PARITY ISOVECTOR COLLECTIVE STATES IN DEFORMED NUCLEI ;
Submitted to Nuclear Phys.
- LNF-78/33(P) M. Greco, G. Pancheri-Srivastava and Y. Srivastava :
WEAK AND RADIATIVE ASYMMETRIES ;
Phys. Letters 80B, 390 (1979).
- LNF-78/34(R) R. Caloi, L. Casano, L. Federici, S. Frullani, G. Giordano, G. Matone, M. Mattioli, G. Pasquariello, P. Picozza, D. Prospero, P. Pelfer and C. Schaerf :
RESONANT NUCLEAR SCATTERING OF γ -RAYS AS A TOOL TO INVESTIGATE THE LADON BEAM CHARACTERISTICS.
- LNF-78/35 J. Berger, J. Duflo, L. Goldzahl, F. Plovin, F. L. Fabbri, P. Picozza, L. Satta, C. Le Brun, D. Legrand and J. Oestens :
SHARP BACKWARD PEAK IN p - ^4He ELASTIC SCATTERING AT 1.05 GeV ;
Phys. Rev. Letters 41, 152 (1978).
- LNF-78/36(P) F. Balestra, M. P. Busa, L. Busso, I. V. Falomkin, R. Garfagnini, C. Guaraldo, V. I. Lyashenko, A. Maggiora, F. Nichitin, G. Piragino, G. B. Pontecorvo, R. Scri maglio and Yu. A. Shcherbakov :
ON THE COLLECTIVE ISOBARIC RESONANCE IN PION-NUCLEUS SCATTERING AT INTERMEDIATE ENERGIES ;
Submitted to Nuclear Phys.
- LNF-78/37 G. Dattoli, R. Mignani and D. Propperi :
MORE ABOUT A NEW APPROACH TO THE MAGNETIC MOMENTS OF CHARMED BARYONS ;
Lett. Nuovo Cimento 22, 639 (1978).
- LNF-78/38(R) LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI - ANNUAL REPORT 1977.
- LNF-78/39(R) A. Esposito, M. Pelliccioni and A. Rindi :
RADIATION DOSES AT AN ELECTRON AND POSITRON LINAC AND STORAGE RING.
- LNF-78/40(P) G. P. Murtas :
MULTIHADRON PRODUCTION IN e^+e^- ANNIHILATIONS AT ADONE ;
Presented at the "XIX Intern. Conf. on High Energy Physics" - Tokyo, Aug. 1978.
- LNF-78/41(P) M. Ambrosio, C. Bemporad, R. Biancastelli, G. Brocco, M. Calvetti, L. Cerrito, F. Costantini, G. R. Giannini, P. Lariccia, G. Paternoster, L. Tortora and UTroya :
A SEARCH FOR NARROW RESONANCES PRODUCED BY e^+e^- ANNIHILATION IN THE MASS REGION FROM 1.4 TO 1.75 GeV/ c^2 ;
Phys. Letters 80B, 141 (1978).
- LNF-78/42(P) A. Turrin :
MEZEI NEUTRON SPIN ECHO CONFIGURATION AS A SPIN-FLIPPING DEVICE ;
Submitted to Nuclear Instr. and Meth.

- LNF-78/43 G. Dattoli, R. Mignani and D. Prosperi :
MORE FLAVOURS NOW : AN EIGHT-QUARK MODEL OF HADRONS ;
Lett. Nuovo Cimento 22, 701 (1978).
- LNF-78/44(R) S. Guiducci, G. Martinelli and M. Preger :
ALFA-FEASIBILITY STUDY OF AN ELECTRON PULSE STRETCHER TO IN-
CREASE THE DUTY FACTOR OF THE FRASCATI LINAC.
- LNF-78/45(P) F. Palumbo :
NONRELATIVISTIC SUPERSYMMETRY ;
Presented at the "Conf. on Recent Progress in Many-Body Theories" - Trieste,
October 1978.
- LNF-78/46(P) G. Pancheri-Srivastava and Y. Srivastava :
ENERGY-MOMENTUM DISTRIBUTION IN e^+e^- ANNIHILATION ;
Submitted to Phys. Rev. Letters.
- LNF-78/47 G. Altarelli and G. Martinelli :
TRANSVERSE MOMENTUM OF JETS IN ELECTROPRODUCTION FROM QUAN-
TUM CHROMODYNAMICS ;
Phys. Letters 76B, 89 (1978).
- LNF-78/48 A. Majewski, J. M. Namyskowski, A. Reale and B. Minetti ;
HEAVY-ION COLLISIONS AT INTERMEDIATE ENERGIES : ELASTIC SCATTE-
RING, COULOMB EXCITATION AND NUCLEON TRANSFER REACTION ;
Riv. Nuovo Cimento 1 (10), 1 (1978).
- LNF-78/49(P) M. Greco, Y. Srivastava and G. Penso :
QCD AND DUALITY IN e^+e^- ANNIHILATION ;
Submitted to Phys. Rev. Letters.
- LNF-78/50 A. Esposito, F. Lucci, S. Merolli, M. Pelliccioni, A. Rindi and M. Roccella :
DOSE EQUIVALENT UNIT ;
Health Phys. 35, 579 (1978).
- LNF-78/51(P) E. Etim :
STOCHASTIC QUANTIZATION AND THE NON-RELATIVISTIC MARKOFF FIELD ;
Nuovo Cimento 51A, 405 (1979).
- LNF-78/52(R) R. Benzi and G. Martinelli :
CORRECTIONS TO SCALING LAWS IN THE SELF-AVOIDING WALK.
- LNF-78/53(P) A. Turrin :
GENERALIZED FROISSART-STORA FORMULA FOR FAST TUNE SHIFTING
DURING ACCELERATION
Presented at the "ECFA-LEP Working Group Meeting" - Roma, November 1978.
- LNF-78/54(R) A. Turrin :
PRELIMINARY ANALYSIS OF STEFFEN'S MAGNET ARRANGEMENT FOR A
SIBERIAN SNAKE WITH SMALL ORBIT DISPLACEMENT.
- LNF-78/55 G. Altarelli, R. K. Ellis and G. Martinelli :
LEPTOPRODUCTION AND DRELL-YAN PROCESSES BEYOND THE LEADING
APPROXIMATION IN CHROMODYNAMICS ;
Nuclear Phys. B143, 521 (1978).
- LNF-78/56(P) C. Bacci, R. Baldini-Celio, G. Capon, R. Del Fabbro, G. De Zorzi, M. Grilli, E.
Iarocci, G. La Rosa, C. Mencuccini, G. P. Murtas, G. Penso, M. Spinetti, B. Stel-
la and V. Valente :
TOTAL HADRONIC CROSS SECTION FROM e^+e^- ANNIHILATION IN THE TO-
TAL C. M. ENERGY RANGE 1920-3090 MeV ;
Lett. Nuovo Cimento 24, 324 (1979).
- LNF-78/57(P) G. Parisi :
HAUSDORF DIMENSIONS AND GAUGE THEORIES ;
Phys. Letters 81B, 357 (1979).

- LNF-78/58 F. Palumbo:
SPIN-DEPENDENT POTENTIALS IN THE FERMION-ANTIFERMION SYSTEM;
Phys. Letters 79B, 311 (1978).
- LNF-78/59(R) A. Turrin:
PRECESSION WAVENUMBER AND LONGITUDINAL POLARIZATION WITH
STEFFEN'S MAGNET ARRANGEMENT FOR A SIBERIAN SNAKE.
- LNF-78/60(P) G. Battistoni, E. Iarocci, M. M. Massai, G. Nicoletti and L. Trasatti:
OPERATION OF LIMITED STREAMER TUBES; Submitted to N.I.M.
- LNF-78/61 G. Curci and M. Greco:
MASS SINGULARITIES AND COHERENT STATES IN GAUGE THEORIES;
Phys. Letters 79B, 406 (1978).
- LNF-78/62 J. Mongey, . . . , G. P. Capitani, E. De Sanctis and I. Sick:
DEEP-INELASTIC ELECTRON SCATTERING FROM ^{12}C ;
Phys. Rev. Letters 41, 1645 (1978).
- LNF-78/63 E. Etim:
FIELD THEORY APPROACH TO THE STATISTICAL BOOTSTRAP;
in "Understanding the Fundamental Constituents of Matter", A. Zichichi, Editor
(Plenum Press, 1978), p. 849.
- LNF-78/64(P) P. Balestra, L. Busso, R. Garfagnini, G. Piragino, A. Pompei, P. Quarati and
A. Zanini:
THE PHOTONUCLEAR REACTION $^{14}\text{N}(\gamma, pn)^{12}\text{C}$: A PROPOSAL FOR AN
EXPERIMENT;
Presented at the "Workshop on Few-Body Systems and Electromagnetic Inter-
actions" - Frascati, March 1978.
- LNF-78/65(P) M. Guidetti, G. Puddu and P. Quarati:
NON-SPHERICAL CORRECTIONS TO THE MULTIPOLE POLARIZABILITY OF
NUCLEI IN MUONIC ATOMS;
Presented at the "Workshop on Few-Body Systems and Electromagnetic Inter-
actions" - Frascati, March 1978.
- LNF-78/66 B. Esposito, F. Felicetti, A. Marini, M. Pallotta, G. Piano Mortari, F. Ronga,
A. Nigro, R. Bernabei, S. d'Angelo, P. Monacelli, M. Moricca, L. Paoluzi, R.
Santonico and F. Sebastiani:
SEARCH FOR NARROW RESONANCES IN e^+e^- ANNIHILATION AT ADONE IN
THE MASS REGION (1.42-1.92) GeV/c^2 ;
Lett. Nuovo Cimento 23, 604 (1978).
- Proceedings: "TOPICAL MEETING ON e^+e^- ANNIHILATION AT MEDIUM ENERGIES"
Frascati, May 18-19, 1978.
"WIGGLER MEETING"
Frascati, June 29-30, 1978.

LABORATORI NAZIONALI DI LEGNARO

INTRODUZIONE

Accanto all'attività di ricerca tradizionale che si svolge presso gli acceleratori Van der Graaf in esercizio, si è aggiunta, specialmente nella seconda metà del 1978, una crescente attività di progettazione e di esecuzione di apparati sperimentali da installarsi presso il costruendo Laboratorio Tandem.

Parallelamente si è provveduto alla sostituzione ed alla automazione degli impianti da vuoto nelle attuali sale sperimentali ed è iniziata l'attività di supporto all'installazione dell'acceleratore Tandem.

Gli esperimenti iniziati o portati a termine nel corso del 1978 si possono così raggruppare per indirizzi di ricerca:

- 1) spettroscopia nucleare: in collaborazione con le sezioni di Trieste, Padova e Firenze sono stati investigati con tecniche di spettroscopia gamma sotto fascio nuclei quali ^{30}P , ^{49}T , vari isotopi del Tc e del Rh, il ^{93}Nb ed il ^{59}Co . Tra i risultati più significativi ottenuti si menzionano la misura del rapporto $B(E0; 0_1^+-0^+)/B(2; 0_1^+-2^+)$ sul ^{112}Cd , l'individuazione di livelli isomerici nel ^{100}Tc , il completamento dello schema di decadimento del ^{93}Nb per mezzo di reazioni $(n, n'\gamma)$.
- 2) reazioni nucleari: le Sezioni di Bologna, Catania, Milano e Napoli in collaborazione con i Laboratori Nazionali di Legnaro hanno investigato reazioni nucleari, con riferimento ai canali elastici ed anelastici, all'emissione di preequilibrio, alla cattura diretta o in risonanza di protoni, all'effetto di spin-spin sulla sezione d'urto totale di neutroni polarizzati su bersagli polarizzati.
- 3) studio di momenti magnetici e di campi iperfini: nel Cr, Ar, V, Ni con il metodo delle correlazioni angolari perturbate in collaborazione con la Sezione di Padova.
- 4) studio delle reazioni $^4\text{He}+^{12}\text{C}\rightarrow^{16}\text{O}^*$ (3^+ , 11.080 MeV) ed $^4\text{He}+^{12}\text{C}\rightarrow^{16}\text{O}^*$ (0^- , 10.952 MeV): proibite dalla conservazione della parità nelle interazioni forti, ma permesse nell'ambito delle interazioni deboli (Sezione di Milano).
- 5) analisi di elementi in traccia: in sistemi biologici con tecniche nucleari la cui sensibilità è tale da mettere in evidenza aspetti originali del ruolo giocato da alcuni elementi, tra l'altro, sulle malattie tumorali. Queste tecniche poi sono state utilizzate positivamente nello studio dell'inquinamento ambientale (esperimento Fisamb).
- 6) fisica dello stato solido: oggetto di studio sono stati la perdita di energia nei solidi, il fenomeno di channeling, i laser di potenza e le tecniche di impianto ionico e di microanalisi.

Infine l'attività del gruppo teorico è stata rivolta allo studio della fenomenologia dell'interazione nucleone-nucleo ed allo sviluppo di una teoria esatta per il problema a N corpi in Fisica Nucleare.