

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI**

**RAPPORTO
DI
ATTIVITA'
1980**

In copertina:

La metà inferiore del magnete onduttore, il cuore del laser a elettroni liberi di cui l'esperimento LELA si propone di dimostrare la fattibilità su Adone.

L'onduttore, aperto per il montaggio degli avvolgimenti di eccitazione, è un elettromagnete con quaranta poli di polarità alternata lungo circa 2,5 m. Il campo magnetico ha, lungo l'asse, un andamento sinusoidale; il valore di picco può raggiungere i 4000 Gauss con una lunghezza d'onda di soli 11,6 cm ed un traferro di 4 cm.

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
Laboratori Nazionali di Frascati

LNF-81/53
Settembre 1981

*Rapporto
di attività
1980*

Comitato Scientifico

Renato SCRIMAGLIO
Direttore LNF

Piergiorgio PICOZZA
Aiuto di Direzione LNF

Aldo CATTONI
Direttore Divisione Tecnica

Armando REALE
Direttore Divisione Ricerca

Sergio TAZZARI
Direttore Divisione Macchine

Capo Redattore

Stanislao STIPCICH
Responsabile Servizio Documentazione

INDICE

INTRODUZIONE	1
DIVISIONE RICERCA	3
GRUPPO I - Fisica delle Particelle con Tecniche Elettroniche	3
NEUTRINO	3
NUSEX	3
DM2-Orsay	4
ISR-R415	4
FRAM	4
PEP 14	6
GRUPPO II - Fisica delle Particelle con Tecniche Visualizzanti	7
ANTIP2	7
BOLNFISR	8
WA 44	9
GRUPPO III - Fisica dei Nuclei	12
LEALE	12
TO-FRAS	14
LADON	15
GRUPPO IV - Fisica Teorica	16
GRUPPO V - Ricerche Tecniche	17
TRANS	17
RICERCA SULLA DINAMICA DEI SISTEMI A DUE LIVELLI	17
GRUPPO VI - Fisica Generale	17
PWA	17
IRSS	23
DIVISIONE MACCHINE	25
DIVISIONE TECNICA	31
SERVIZI	41
CENTRO CALCOLO	41
SERVIZIO DI FISICA SANITARIA	41
SERVIZIO DOCUMENTAZIONE	42
ELENCO PUBBLICAZIONI	42

INTRODUZIONE

Come ormai è tradizione, il rapporto di attività per l'anno 1980 dei Laboratori Nazionali di Frascati è suddiviso in tre parti corrispondenti alle tre Divisioni in cui si articola l'attività dei Laboratori e precisamente le Divisioni Ricerca, Macchine e Tecnica, con un richiamo anche ad alcuni Servizi.

Per quanto concerne la Ricerca, le linee di attività sono quelle corrispondenti ai Gruppi INFN.

Definitivamente completate nell'anno precedente le analisi dei risultati ottenuti ad ADONE sulla fisica e^+e^- , nel campo delle alte energie si sono allargate le collaborazioni con Laboratori esteri (Orsay, PEP, FERMILAB, Amsterdam, Amburgo, Mosca) accanto all'attività, che data ormai da molti anni, presso il CERN, e al consolidamento della grossa collaborazione per un esperimento sulla stabilità del nucleone al Monte Bianco (Nusex). Sono state avviate tutte le iniziative necessarie alla realizzazione del Laboratorio sotto il Gran Sasso.

Per quanto concerne la Fisica Nucleare, si sono avuti ancora interessanti risultati con i fasci di pioni, sono continuate - anche se rallentate a causa di disfunzioni del Linac - le misure di fotodisintegrazione e di fotofissione di nuclei con il fascio di fotoni monocromatici, è iniziato al LEAR un nuovo esperimento di interazione di \bar{p} su nuclei leggeri, la collaborazione con Saclay ha visto l'allestimento di una nuova sala sperimentale per elettroni presso quel Laboratorio. La sperimentazione con il fascio LADON si è intensificata, e un Workshop internazionale sulla fisica di questa facility è stato tenuto nel mese di Luglio a Frascati.

L'attività del Gruppo Teorico dei Laboratori è stata orientata in maniera approfondita verso vari temi, come la fisica delle interazioni, le supersimmetrie, la fisica dello stato solido, le proprietà dei materiali amorfi.

L'attività di Gruppo V, a parte le iniziative tecnologiche connesse più propriamente con le attività delle altre due Divisioni, ha visto l'inizio di un esperimento al CERN a carattere interdisciplinare e studi teorici sulla dinamica dei sistemi a due livelli.

Per quanto riguarda la Fisica Generale, il programma PULS di luce di sincrotrone ha acquisito una notevole serie di risultati scientifici, sono stati effettuati collaudi, misure e tests sul magnete Wiggler inserito su Adone, si è iniziata una nuova interessante ricerca sulle interazioni della radiazione di sincrotrone con i gas assorbiti in superficie.

E' continuata, inoltre, la collaborazione di molti ricercatori dei Laboratori ai gruppi di studio ECFA-LEP e al progetto ESR.

Notevole è stata l'attività delle Divisioni Macchina e Tecnica, che, oltre ad assicurare il buon funzionamento delle macchine dei Laboratori e l'appoggio agli esperimenti, hanno realizzato o impostato una serie di lavori di fisica della macchina e tecnologici di alto livello.

DIVISIONE RICERCA

GRUPPO I - Fisica delle Particelle con Tecniche Elettroniche

NEUTRINO

Componenti del Gruppo: V. Valente, in collaborazione con Amsterdam, CERN, Hamburg, Mosca e Roma.

L'attività nel 1980 si è svolta secondo le seguenti linee:

- presa dati nella prima metà dell'anno, fino cioè alla fermata dell'SPS;
- completamento delle analisi sui dati raccolti nell'anno precedente;
- realizzazione di miglioramenti dell'apparato in vista delle misure future.

I temi di analisi che sono stati portati a conclusione riguardano:

- Studio del decadimento inverso del $\mu (\nu_\mu e^- \rightarrow \mu^+ \nu_e^-)$: i risultati, basati su 171 eventi, migliorano sensibilmente i limiti precedentemente esistenti sulla natura V-A dell'interazione debole leptonica e sulla teoria a due componenti del neutrino "left-handed";
- Studio delle sezioni d'urto inclusive per interazioni di corrente carica (CC) e corrente neutra (NC) di neutrini ed antineutrini. Sono state determinate le sezioni d'urto assolute, i rapporti NC/CC per ν e $\bar{\nu}$ e le distribuzioni in J (inelasticità) sia per CC che per NC;
- Misura della produzione di neutrini "pronti" in un esperimento di beam-dump. Sono stati determinati i flussi pronti di ν_μ , $\bar{\nu}_\mu$ e ν_e ; questi ultimi attraverso l'identificazione diretta di eventi di corrente carica. L'ipotesi che la sorgente di tali flussi sia la produzione di $D\bar{D}$ è abbastanza suffragata, sebbene alcuni fatti sperimentali, il rapporto ν_e/ν_μ ed un picco di

eventi privi di μ a bassa energia, rimangono tuttora inspiegabili. Un ulteriore esperimento di beam-dump è stato approvato e programmato in un prossimo futuro.

Per quanto riguarda i lavori sull'apparato, la modifica più rilevante è stata l'inserimento di 77 piani di tubi a streamer limitato, per un totale di circa 22000 tubi, allo scopo di migliorarne le risoluzioni spaziali (determinazione del vertice e misura dell'angolo dello sciame).

La prova e l'installazione di tutti i piani è stata completata ed un terzo di essi ha già lavorato per circa due mesi di misure con comportamento altamente soddisfacente e con risultati consoni alle aspettative.

NUSEX

Componenti del Gruppo: G. Battistoni, P.L. Campana, V. Chiarella, E. Iarocci, G.P. Murtas, G. Nicoletti e L. Trasatti, in collaborazione con Milano e Torino.

Nella prima metà dell'anno sono stati costruiti e provati 3200 tubi resistivi nella versione che verrà impiegata nel calorimetro dell'esperimento. I tubi sono assemblati in unità da 32, di dimensioni $33 \times 1,2 \text{ cm}^3$. La lettura delle due coordinate di un piano di tubi è effettuata su piani di striscie longitudinali e trasversali (lettura dell'impulso indotto attraverso il catodo resistivo dei tubi).

I tubi suddetti con le relative striscie sono stati assemblati in un sandwich con lastre di ferro di 1 cm (30 piani), costituendo così un calorimetro da $1 \times 1 \times 3,5$

m³, da esporre per calibrazione a vari fasci di prova (e, π , ν) al CERN.

Questo calorimetro nell'ultima parte dell'anno è stato dotato dell'elettronica di lettura costruita dalla Le Croy, ed è stato provato con raggi cosmici.

DM2-ORSAY

Componenti del Gruppo: G. Capon, in collaborazione con Orsay.

Nei primi mesi del 1980 si è proceduto al montaggio dell'apparato sperimentale sulla sezione diritta dell'anello DCI. Attualmente l'apparato è completamente installato in tutte le sue componenti (camere proporzionali e a drift, contatori di Cerenkov e di Trigger, rivelatore esterno di fotoni, rivelatore di μ) salvo le corone più esterne degli end cap detectors.

Il magnete è stato messo sotto tensione sino ad ottenere il campo previsto di 5 KG ed è stata controllata la compensazione con esito soddisfacente.

Fin dall'estate sono stati eseguiti dei turni di messa a punto con raggi cosmici e con fasci circolanti. E' stato necessario fare delle modifiche piuttosto laboriose al sistema di alimentazione del vuoto distribuito per eliminare una sorgente di rumore di fondo elettromagnetico, indotto dal passaggio del fascio, che disturbava le camere proporzionali e a drift. Vi sono state anche varie difficoltà connesse al sistema di acquisizione dati che hanno richiesto una revisione generale di tutta la relativa elettronica, che è attualmente in corso.

E' in corso pure la calibrazione delle camere a drift con raggi cosmici. Sono stati raccolti dei dati preliminari alla ψ . Si prevede che a fine gennaio 1981 l'esperimento potrà dichiararsi in misura. L'assegnazione dei turni prevede circa un 50% del tempo macchina dedicato all'esperimento DM2.

Durante l'anno 1980 la componente di Frascati della collaborazione ha continuato a sviluppare i programmi per l'analisi off line sia presso il centro di calcolo Univac di Orsay che presso quello di Roma. Inoltre durante la permanenza ad Orsay ha anche

sviluppato programmi di controllo on line sul PDP-11.

Dall'autunno 1980 la collaborazione si è allargata a R. Baldini dei LNF e a un gruppo di 6 fisici dell'Università di Padova (responsabile S. Limentani). E' stata presentata al Gruppo I dell'INFN la relativa proposta per gli anni 1981 (approvata) e 1982 che prevede la partecipazione ai turni di misura e un contributo sostanziale all'analisi dei dati.

ISR-R415

Componenti del Gruppo: B. Esposito, in collaborazione CERN e Bologna.

Mediante l'esperimento R415 agli ISR è stata studiata la produzione di particelle con charm nelle interazioni pp a $\sqrt{s} = 62$ GeV.

L'esperimento è stato eseguito usando lo Split Field Magnet e il suo apparato di camere proporzionali, con l'aggiunta di contatori di Cerenkov a gas e di rivelatori di sciami elettromagnetici, usati per il trigger di eventi con una elettrone a 90°, e di un sistema di contatori di tempo di volo, usato per l'identificazione delle particelle.

E' stato, in particolare, studiato il meccanismo di produzione e i modi di decadimento dello stato Λ_c^+ . I nostri risultati favoriscono l'interpretazione della produzione in avanti di Λ_c^+ associata alla produzione centrale di un mesone \bar{D} .

I risultati delle misure sono in corso di pubblicazione.

FRAM

Componenti del Gruppo: R. Baldini Celio, F. Celani, F.L. Fabbri, G. Rivellini, L. Satta, P. Spillantini e A. Zallo, in collaborazione con Milano, Pisa, Roma e Torino.

Due esperimenti sono attualmente in corso sull'apparato FRAM (Fig. 1) al CERN: il primo, sullo studio della fotoproduzione coerente su nuclei di mesoni DD* chiamati per la determinazione della loro vita media (Frascati, Milano, Pisa, Roma e

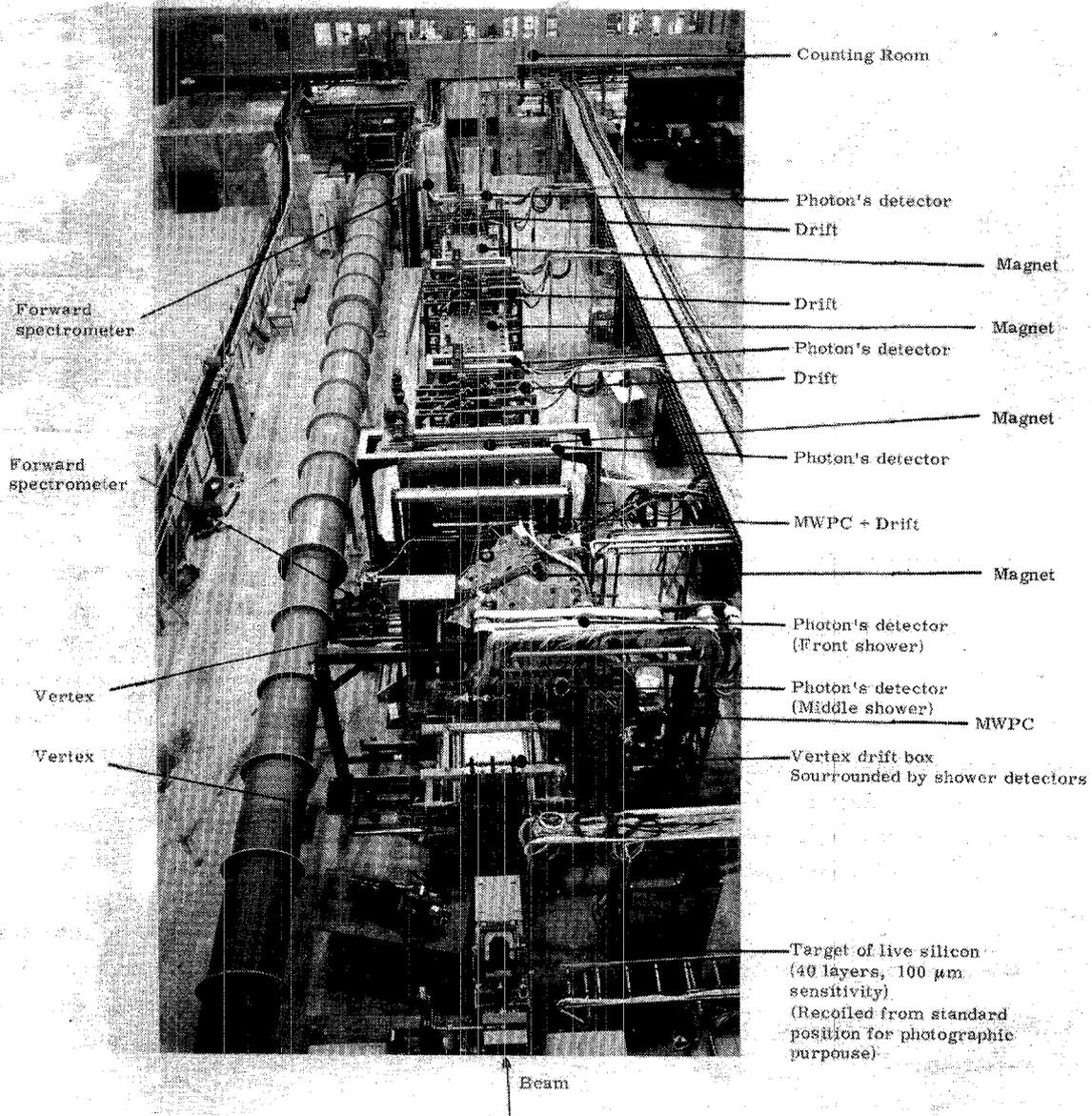
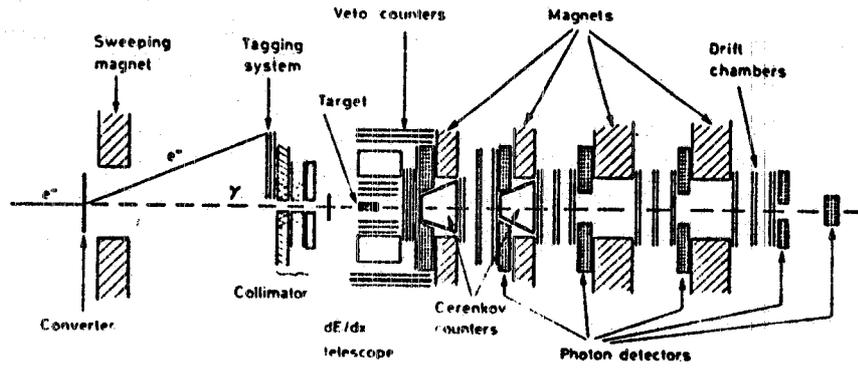


FIG. 1 - Vista generale dell'apparato FRAM nella configurazione utilizzata per lo studio della produzione coerente su nuclei dei mesoni charmati DD^* . L'apparato è lungo ≈ 30 m; nella foto sono mostrati ~ 20 m tra il bersaglio di silici e l'ultimo rivelatore dei fotoni. Il convertitore del fascio di e^- e il sistema di tagging si trovano nei 10 m a monte del bersaglio e non sono visibili nella foto (Foto CERN)

Trieste); il secondo sullo studio del fattore di forma del π e del K (Frascati, Milano, Pisa, Roma, Southampton, Torino, Trieste e West Field College).

L'esperimento sulla fotoproduzione coerente di DD^* da nuclei ha raccolto circa 1.8×10^6 trigger dei quali 6.7×10^5 sono stati analizzati. I dati presentati riguardano 75 decadimenti del campione selezionato (Fig. 2).

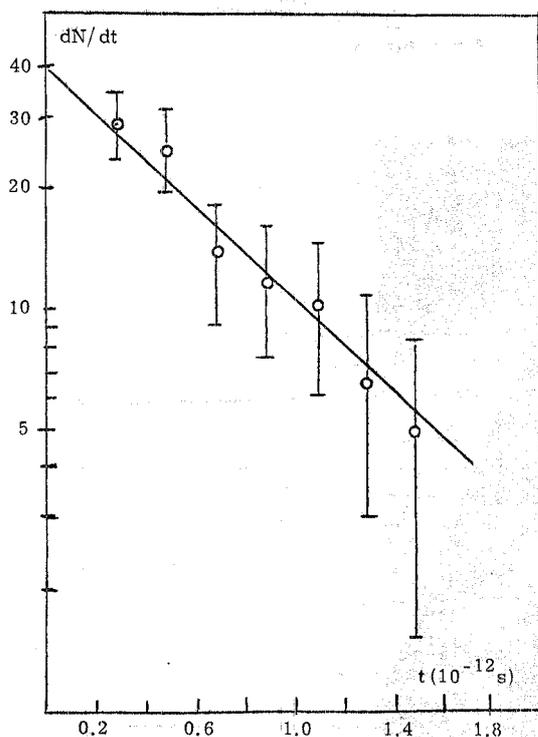


FIG. 2 - Vita media ottenuta dai 75 decadimenti. $\tau_{D^+} = 8.1^{+5.5}_{-3.0} \times 10^{-13}$ s.

Per quanto riguarda l'analisi preliminare del fattore del K e π i dati riguardano l'analisi del fattore di forma del π utilizzando ~ 300 K triggers pari ad 1/3 della statistica dei runs di test nel range angolare

$$-0.016 \text{ GeV}/c^2 > \theta > -0.078 \text{ GeV}/c^3$$

cioè ≈ 12.000 π -c eventi (Fig. 3).

Scopo dell'esperimento è il raggiungimento di una statistica pari al doppio di quella ottenuta a Serpukhov e la estensione del dominio angolare fino a $-0.288 \text{ GeV}/c^2$.

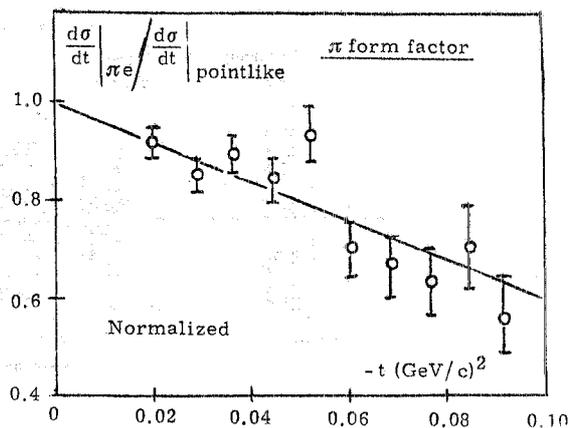


FIG. 3 - Dati preliminari sul fattore di forma del π . $\langle r_\pi^2 \rangle^{1/2} = 0.69 \pm 0.11$ fm.

PEP 14

Componenti del Gruppo: A. Marini, I. Peruzzi, M. Piccolo e F. Ronga, in collaborazione con Berkeley, Hawaii, Northwestern e Stanford.

Stato dell'apparato sperimentale

Il dispositivo completo è stato installato sulla sezione diritta numero 6 di PEP lo scorso anno; durante il 1980 sono stati raccolti circa quattro milioni di raggi cosmici per calibrazioni e messa a punto dell'apparato. A partire dal Giugno 1980, appena i fasci di PEP sono stati utilizzabili per gli esperimenti, è stato messo a punto il Trigger. Al momento attuale la velocità di Trigger con i fasci forniti da PEP a 14.5 GeV (corrente di picco uguale circa a metà di quella di progetto) il Trigger rate è di 0.1 - 0.2 eV/sec.

Le risoluzioni sperimentali ottenute con i raggi cosmici sono di circa un fattore due migliori di quelle menzionate nella proposta di esperienza: il sigma della misura di tempo di volo è di 150 psec. mentre quello della misura di carica è circa 0.05.

Stato della macchina

A tutt'oggi PEP fornisce una luminosità a inizio

run di circa 6×10^{30} . I tempi di riempimento sono di circa 15/20 minuti.

Tale luminosità è fornita in maniera estremamente affidabile e non rappresenta l'optimum raggiunto dalla macchina.

La tipica luminosità integrata raccolta in un turno di otto ore è di circa 60 nb^{-1} .

Raccolta dati

Sono stati raccolti a tutt'oggi circa 700 nb^{-1} che corrispondono a una settimana di running con macchina dedicata.

Ci si aspetta di raccogliere per Giugno 1981 circa il 50% della luminosità richiesta nella proposta di esperimento.

GRUPPO II - Fisica delle Particelle con Tecniche Visualizzanti

ANTI P2

Componenti del Gruppo: L. Barone G. Susinno, G. Piredda e L. Votano, in collaborazione con Roma e Padova.

Scopo dell'esperimento: misura nella sezione d'urto totale, elastica e topologica pp nel range (1900-1970) MeV per la verifica della esistenza o meno della risonanza $\rho(1936) \text{ MeV}$.

Nel corso del 1980 sono state ultimate le misure

con rimisura di $\sim 200 \text{ K}$ eventi di \bar{p} di $680 \text{ MeV}/c$ ed è iniziata la misura degli eventi di \bar{p} di $710 \text{ MeV}/c$.

I risultati preliminari della collaborazione sono stati presentati alla Conferenza di Bréssanone. In Fig. 4 è riportata la sezione d'urto totale pp nell'intervallo 1900-1970 MeV. I dati non sono compatibili con l'esistenza della risonanza $\rho(1936) \text{ MeV}$.

Sono stati analizzati i meccanismi di bias sperimentali e di analisi che hanno prodotto nei precedenti esperimenti indicazioni affermative sulla presenza della risonanza.

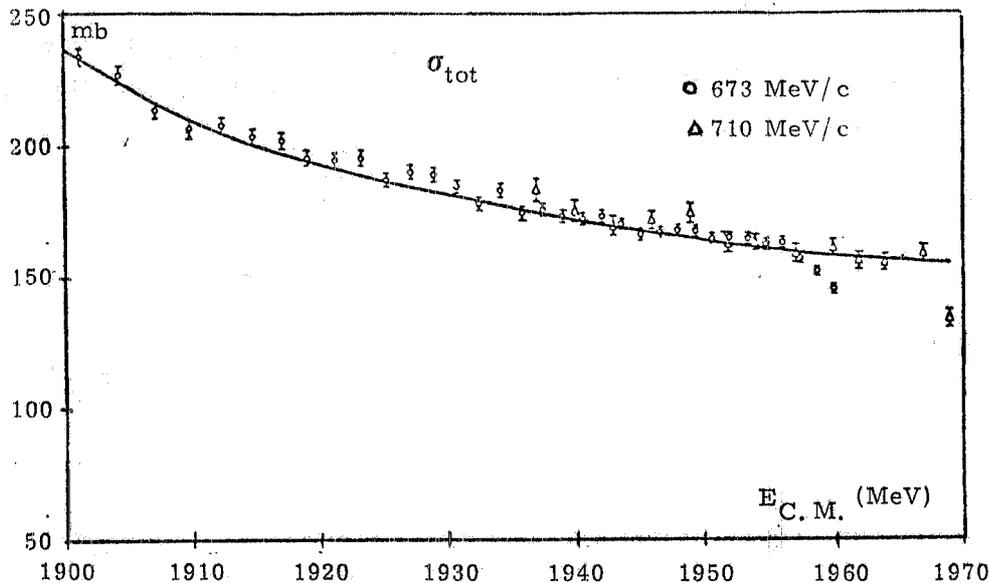


FIG. 4

BOLNFISR

Componenti del Gruppo: E. Bellisario, M. Spinetti, G. Susinno e L. Votano, in collaborazione con CERN e Bologna.

In collaborazione con la Sezione INFN di Bologna e il CERN si sta conducendo agli ISR uno studio delle proprietà dei sistemi di particelle prodotte, a basso momento trasverso, nelle reazioni adroniche ad alta energia.

L'interesse di tale studio, basato su dati già ben noti da anni, sta nella novità del metodo di analisi usato che ha permesso di mettere in evidenza l'esistenza di notevoli similarità tra i sistemi di particelle prodotte a basso momento trasverso nelle interazioni pp e i sistemi di particelle prodotti nelle annichilazioni e^+e^- .

Questa analisi è stata dapprima applicata ai dati "minimum bias" raccolti nel corso dell'esperimento R415 a $\sqrt{s} = 62$ GeV.

L'interesse dei risultati ottenuti ha suggerito quindi di estendere lo studio mediante un esperimento

dedicato (K 421) per raccogliere dati a diverse energie del C.M. e con fasci $p\bar{p}$ oltre che pp. Questi esperimenti sono condotti allo Split Field Magnet. Attualmente è stata completata la raccolta dati con fasci pp a $\sqrt{s} = 62, 44$ e 31 GeV ed è in corso l'analisi dei dati.

Presto dovrebbe iniziare la raccolta dati con fasci $p\bar{p}$. I risultati fin qui ottenuti sono stati riportati in numerose pubblicazioni e comunicazioni a congressi. Rimandando a tali bibliografie per maggiori dettagli, nel seguito riportiamo una breve descrizione del metodo di analisi usato e dei principali risultati ottenuti.

L'idea base del metodo è quella di rimuovere i protoni leading, tenendo conto dell'energia che portano via per ridefinire l'energia disponibile per produzione di particelle E_{Had} . Il confronto con i dati ottenuti nell'annichilazione e^+e^- viene fatto ad equivalente energia disponibile e notevoli similarità sono osservate. In Fig. 5 è mostrato il confronto delle distribuzioni inclusive di momento nella variabile ridotta $X_R = P/E_{beam}$ per i dati e^+e^- e $X_R^* = p/E_{Had}$ per i nostri dati.

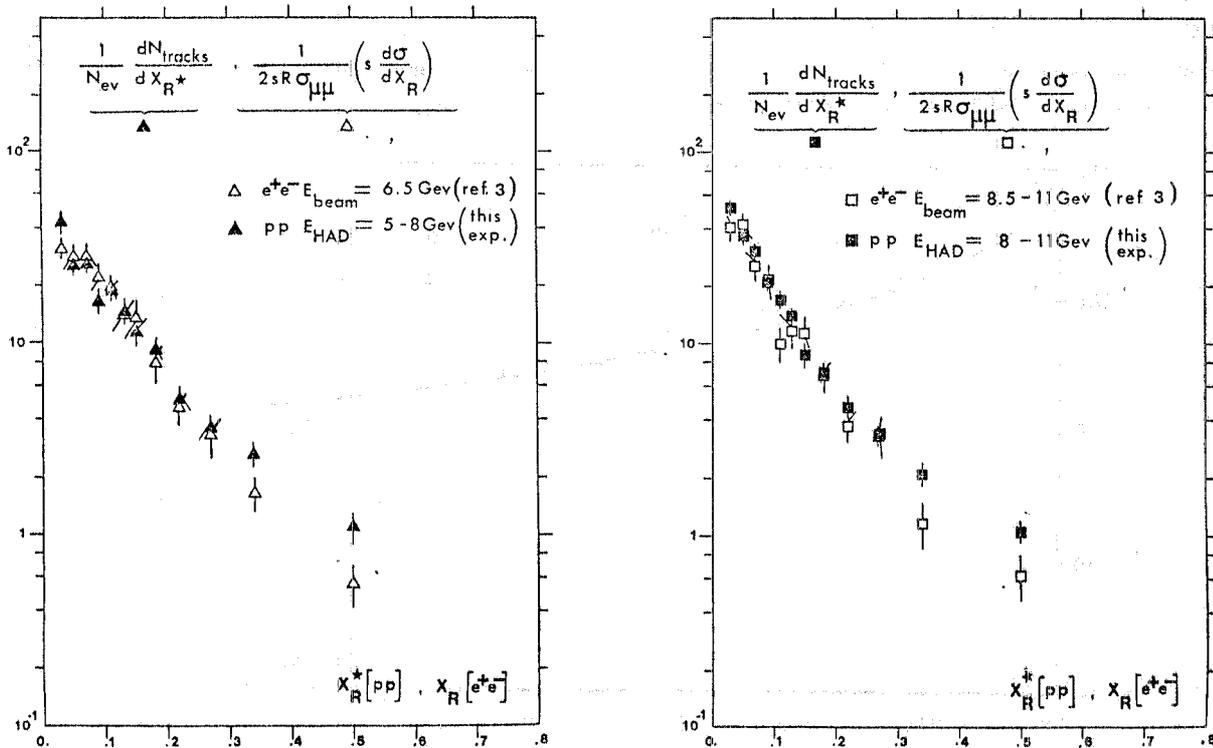


FIG. 5

In Fig. 6 è riportata la molteplicità carica media in funzione dell'energia.

L'accordo con i dati e^+e^- si estende ad altre importanti proprietà che caratterizzano i sistemi di particelle prodotti. Lo studio sistematico di tale confronto è in corso.

Un'interessante risultato ottenuto da una preliminare analisi dei dati dell'esperimento R421 a diverso \sqrt{s} (62, 44, 31) mostra che le distribuzioni $d\sigma/dX_R^*$ e la molteplicità carica media dipendono soltanto da E_{Had} e, fissato E_{Had} , non dipendono dall'energia totale su sistema del c.m. pp.

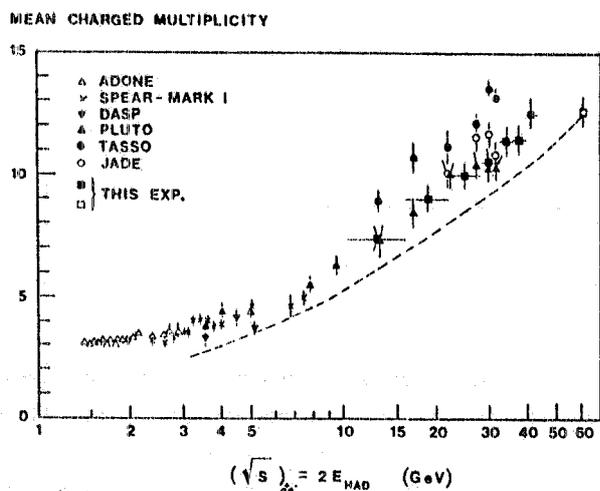


FIG. 6

WA44

Componenti di Gruppo: E. Bellisario, M. Spinetti, G. Susinno e L. Votano, in collaborazione con CERN, Bologna e Roma.

L'esperimento WA44, realizzato presso il fascio di neutrini dell'SPS del CERN, ha come scopo la ricerca di quarks liberi prodotti in interazioni da neutrino.

In Fig. 7 è riportato lo schema dell'apparato. L'interazione avviene in 23 tonnellate di piombo. Una grande streamer chamber (2.35x1.25x0.6 m³), che lavora in modo "avalanche", permette la misura della ionizzazione specifica primaria delle particelle prodotte, con alta risoluzione spaziale. La camera è triggerata da una serie di odoscopi di contatoti. Un sistema di camere a filo registra posizione e tempo di passaggio delle particelle consentendo la ricostruzione delle tracce e l'eliminazione del fondo proveniente da precedenti interazioni.

E' possibile inoltre triggerare la camera con muoni di energia nota mediante un sistema di assorbitori di ferro e contatori. Il completamento dell'apparato e i primi tests sul funzionamento della A.C. (Avalanche Chamber) sono stati effettuati nel 1979. Nel corso del 1980 sono stati completati i tests e sono stati raccolti in totale ~400000 foto di interazioni di ν ed $\bar{\nu}$.

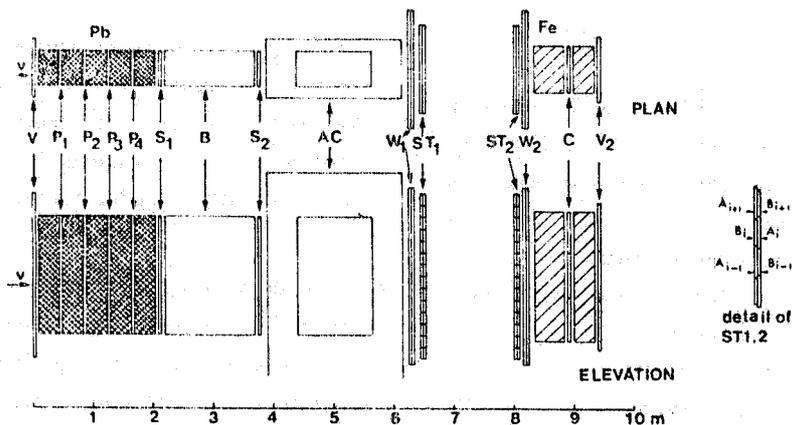


FIG. 7

Nel giugno 1980 sono stati presentati alla Conferenza di Upsala i primi risultati sulla misura della salita relativistica della ionizzazione primaria in funzione di γ , per i muoni di calibrazione. In Fig. 8

sono riportati i valori sperimentali per tre valori di γ ($\gamma=10$, $\gamma=68$, $\gamma>125$) che sono in accordo con l'andamento teorico aspettato per la miscela di gas usato.

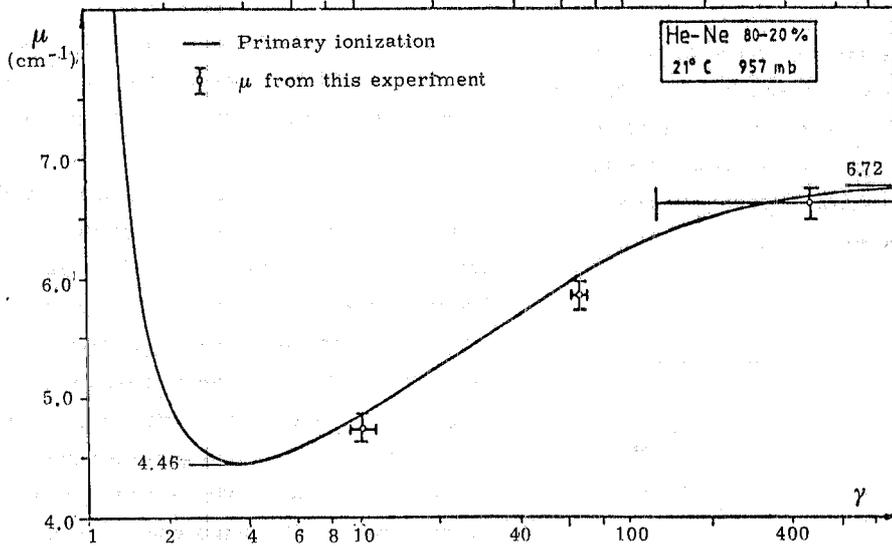


FIG. 8

A causa della risoluzione ottica finita e della distribuzione di larghezza delle avalanches, questi possono non essere risolti individualmente; il semplice conteggio mostra perciò effetti di saturazione. E' stato quindi necessario studiare in dettaglio gli algoritmi che consentono di ottenere i valori della ionizzazione primaria sia da misure manuali (a cui i risultati mostrati si riferiscono) sia da misure effettuate con macchine automatiche tipo PEPR.

Sono stati quindi messi a punto i programmi per la misura automatica sul PEPR di Frascati che è in grado di accedere efficientemente a tutta l'informazione contenuta nelle immagini delle avalanches. In Fig. 9 e 10 sono mostrati due modi di display dell'immagine di alcune avalanches consecutive.

E' stata effettuata inoltre un'analisi elettronica di ~ 200000 interazioni scegliendo gli eventi in cui il trigger aveva preselezionato cariche frazionarie, richiedendo bassa altezza d'impulso negli odoscopi ST1 e ST2; e richiedendo che la particella fosse prodotta isolata, cioè non accompagnata da un jet. Dei probabili candidati, selezionati dall'analisi elettroni-

ca, è stata misurata la ionizzazione primaria nella camera ad "avalanche" e non è stato trovato alcun candidato con ionizzazione anomala.

E' stato quindi possibile dare il limite superiore al 90% C.L. del flusso di quarks per interazione da neutrino, calcolando l'efficienza dell'apparato via Montecarlo in due differenti ipotesi:

Caso leptonic - Si è assunto che la distribuzione angolare nel laboratorio del quark sia simile a quella dei muoni prodotti in interazioni di corrente carica da neutrino e che la sezione d'urto d'assorbimento del quark prodotto sia quella standard leptonica.

Caso adronico - Si è assunto che la distribuzione angolare sia simile a quella degli adroni prodotti in uno sciame adronico. In Fig. 11 viene mostrato come la sensibilità dell'esperimento vari al variare di $\lambda_{\text{quark}}/\lambda_{\text{hadron}}$ dove λ è la lunghezza di assorbimento di tipo adronico.

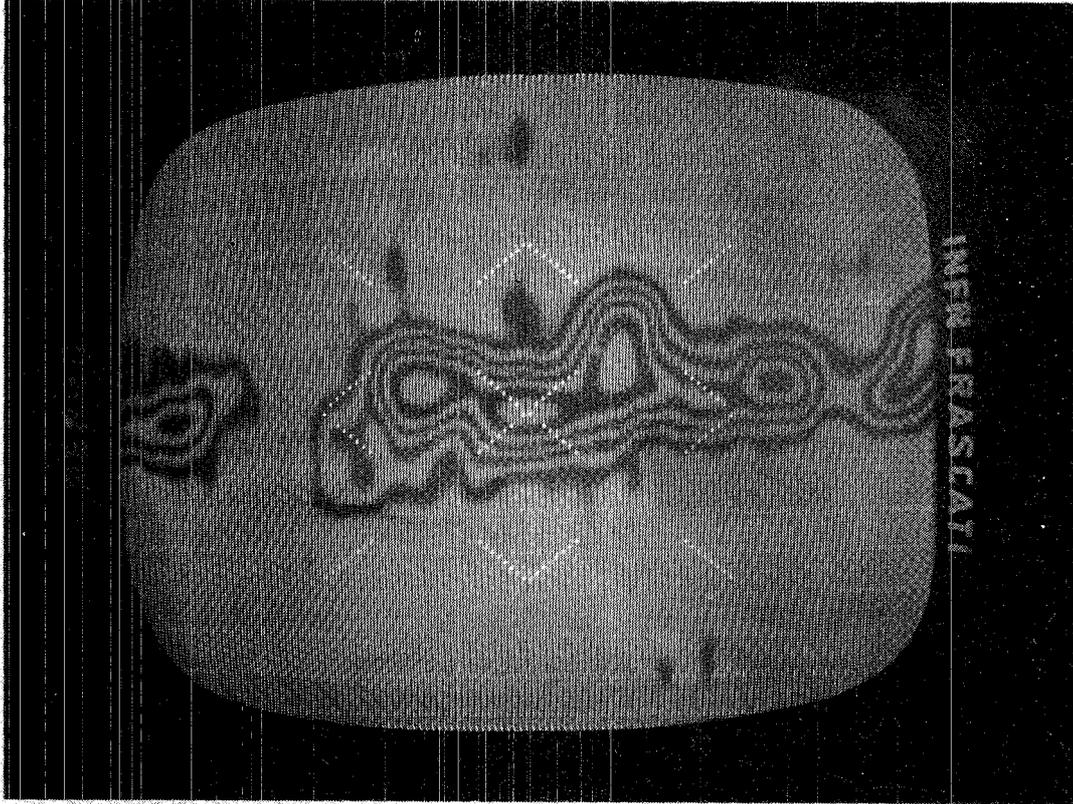


FIG. 9

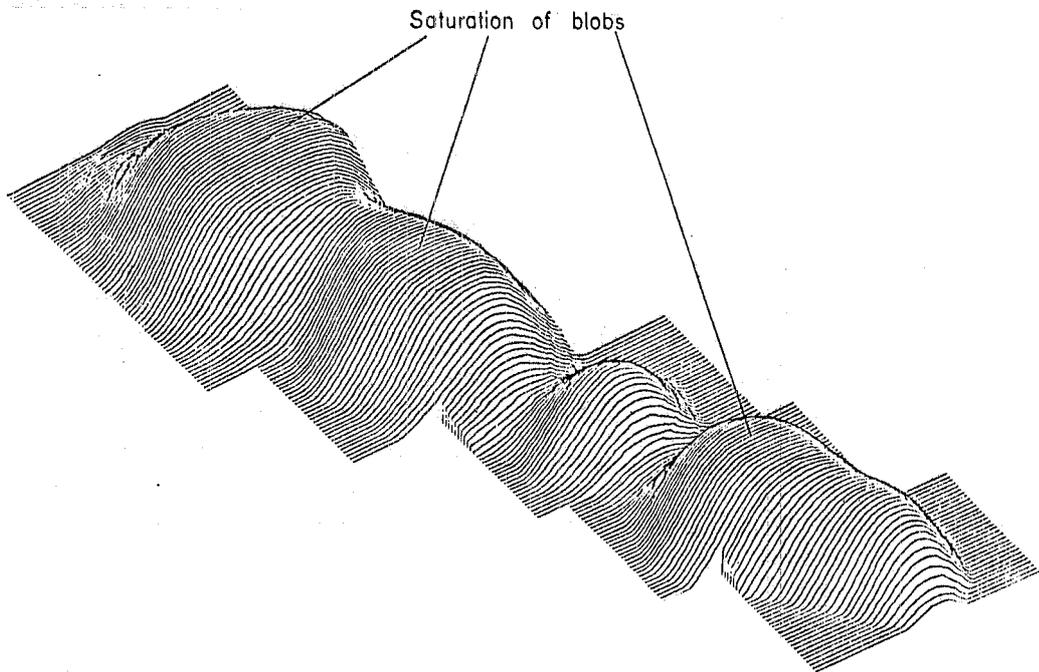


FIG. 10

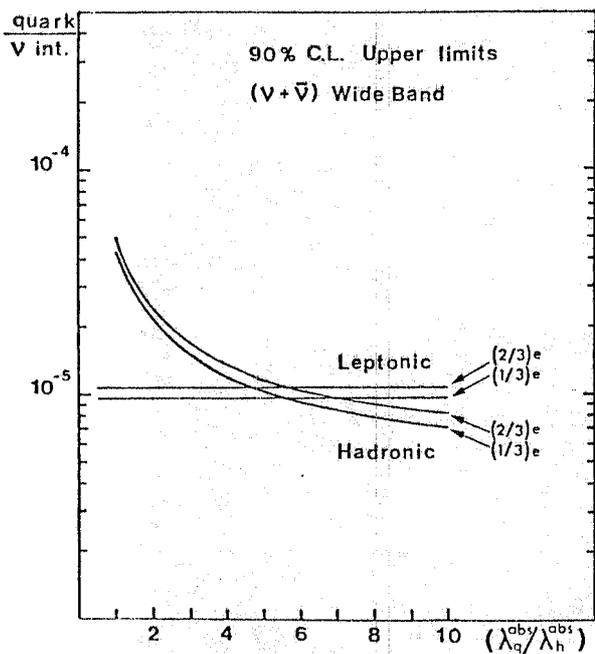


FIG. 11

In conclusione in Tabella I sono riportati i limiti nelle due ipotesi (per il caso adronico $\lambda_{\text{quark}} = 3\lambda_{\text{hadron}}$). Rispetto ai precedenti risultati sulla produzione di quarks in interazioni da neutrino tali limiti rappresentano un miglioramento di circa 2 ordini di grandezza.

E' stata inoltre avviata la misura automatica sul PEPR degli eventi ad alta molteplicità per i quali l'analisi elettronica non può fornire alcun criterio di selezione.

TABELLA I

Caso Leptonico	
$Q = \begin{cases} +\frac{1}{3}e \\ -\frac{2}{3}e \end{cases}$	$\leq (0.96 \pm 0.15) \times 10^{-5}$
$Q = \begin{cases} +\frac{2}{3}e \\ -\frac{1}{3}e \end{cases}$	$\leq (1.09 \pm 0.17) \times 10^{-5}$
Caso Adronico	
$Q = \begin{cases} +\frac{1}{3}e \\ -\frac{2}{3}e \end{cases}$	$\leq (1.50 \pm 0.27) \times 10^{-5}$
$Q = \begin{cases} +\frac{2}{3}e \\ -\frac{1}{3}e \end{cases}$	$\leq (1.72 \pm 0.31) \times 10^{-5}$

GRUPPO III - Fisica dei nuclei

LEALE - Fascio di fotoni monocromatici

L'attività con il fascio di fotoni prodotti dall'annichilazione in volo dei positroni del Linac su un bersaglio di idrogeno liquido ha subito una notevole pausa a causa del cattivo funzionamento del Linac nelle condizioni di lavoro richieste (fascio di e^+ ad alta frequenza di ripetizione), dovuto a deterioramento di parti della macchina, quali il cannone elettronico e la lente positroni, e ad un guasto alla targhetta di idrogeno. Nel corso dell'anno si sono potuti effettuare soltanto alcuni turni nel mese di Marzo e con una corrente di positroni di soli 3 nA (contro i 30 nA iniziali).

Tuttavia si sono potuti eseguire alcuni lavori di miglioramento sul canale di trasporto dei fasci e

precisamente è stato installato un nuovo tratto di linea da vuoto che permette di trasportare con una sola interruzione i fasci sotto vuoto dal Linac fino allo spettrometro a coppie. Ciò ha permesso di ridurre di circa il 25% il fondo di bremsstrahlung.

Il nuovo sistema porta targhetta permette di inserire sul fascio di positroni o un bersaglio di idrogeno liquido o un bersaglio ad alto Z (sono disponibili targhetta di rame, tungsteno e oro) o una camera proporzionale a fili bigap (interamente progettata e costruita nel Laboratori) per la misura del profilo del fascio.

Sono stati installati i nuovi poli del magnete pulitore positroni che permettono di usare il fascio di e^+ fino alla massima energia. Sono stati sostituiti la lente positroni ed il convertitore e^-/e^+ , il che ha riportato l'intensità di e^+ ai valori ottimali.

a) Fotodisintegrazione del deuterio

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

Nel mese di Marzo è iniziata la raccolta dei dati a $E=180$ MeV. È stata completata l'automazione del sistema di taratura che permette periodici controlli con il PDP 15 della stabilità dell'elettronica e dei fototubi.

b) Misure di fotofissione

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

Sono proseguite le misure di resa di fotofissione di Bi ed Au indotta da fotoni monocromatici. Sono state eseguite 4 misure alle energie dei positroni di 120, 260, 280 e 300 MeV utilizzando i fotoni emessi entro un angolo di (17.5 ± 3.75) mrad. È stata avviata l'analisi off-line degli spettri di fotoni, misurati contemporaneamente alla esposizione dei campioni.

c) Esperimenti presso laboratori esteri

Componenti del Gruppo: G.P. Capitani, E. De Sanctis, in collaborazione con Saclay e Sanità.

Si è conclusa la prima fase della collaborazione iniziata nel 1976 con l'allestimento della nuova sala sperimentale per elettroni (HE1) dotata di due spettrometri magnetici ad alta risoluzione.

Nel corso dell'anno è stata completata l'analisi dei dati delle varie reazioni studiate e sono stati inviati alla stampa i lavori; precisamente

reazione $D(e,e'p)n$ - è stata misurata la distribuzione della quantità di moti relativa dei nucleoni nel deuterio $\rho(p)$ fino a $p \approx 350$ MeV/c. L'esperimento ha esteso l'intervallo della distribuzione già misurata in altri esperimenti $(e, e'p)$ e $(p, 2p)$ migliorandone anche

la precisione statistica e la normalizzazione relativa. Si è già raggiunto un valore di p in cui l'esperimento riesce a discriminare la diversa rispondenza dei potenziali utilizzati. In Fig. 12 è riportata la distribuzione $\rho(p)$ misurata insieme con alcune previsioni teoriche. Il lavoro finale è in corso di stampa su Nuclear Physics.

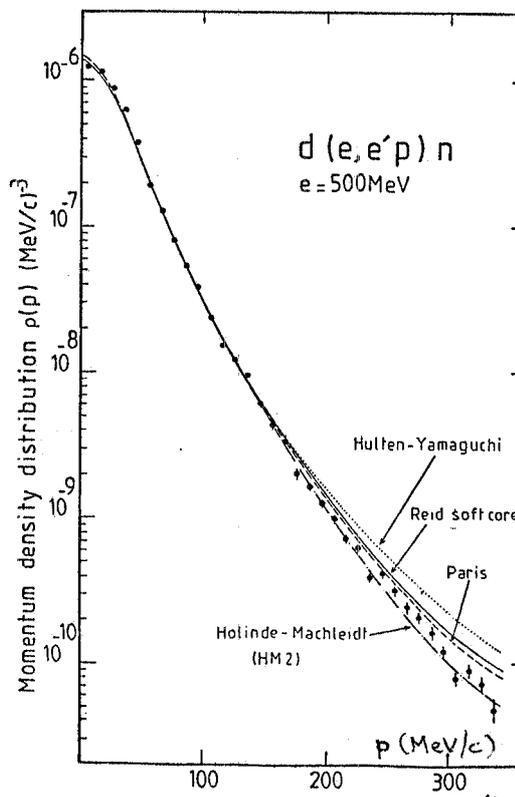


FIG. 12

reazione $D(e,e')$ alla soglia - è stata misurata l'eccitazione dello stato s di singoletto del deutrone nell'intervallo di momenti trasferiti $q^2=6-19$ fm⁻² in cui il contributo alla sezione d'urto delle correnti di scambio mesoniche è dominante (vedi Fig. 13). Il lavoro è stato pubblicato su Phys. Rev. Letters 42, 402 (1981).

reazione $(e,e'p)$ su $^{16}_0$ e $^{12}_C$ - è stata completata l'analisi in DWIA dei dati relativi alla shell p senza utilizzare la fattorizzazione usuale della sezione d'urto e includendo un termine spin-orbita nel potenziale ottico. Il lavoro è in corso di stampa su Nuclear Physics.

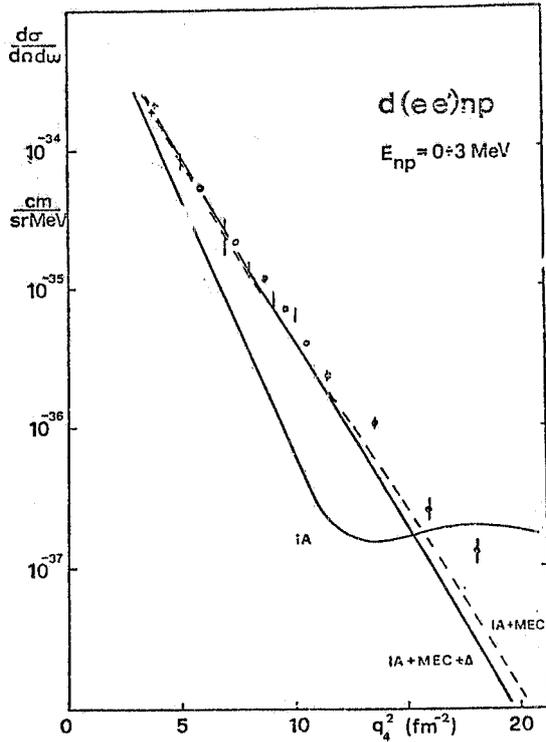


FIG. 13

reazione $(e,e'n)$ - è stato completato un primo studio di fattibilità nella sala HE1 delle reazioni $(e,e'n)$ su nuclei leggeri. Si è eseguito una misura $D(e,e'n)p$ per determinare il livello e la natura dei fondi nella sala sperimentale. I neutroni in coincidenza con gli elettroni diffusi sono stati evidenziati in modo netto nello spettro dei tempi di volo (vedi LNF-80/39). Un giudizio positivo di fattibilità richiede ulteriore approfondimento sulla misura dell'efficienza del contatore per neutroni e sulla possibilità di aumentare lo spazio delle fasi rivelato dall'apparato sperimentale.

TO-FRAS

Componenti del Gruppo: C. Guaraldo, A. Maggiora e R. Scrimaglio.

Misura della sezione d'urto differenziato elastica ed anelastica a grande angolo di pioni positivi e negativi su nuclei

Nel corso del 1980 sono proseguite le misure di scattering elastico di pioni negativi su ^{12}C iniziato dall'anno precedente. La misura è terminata quando è stata raccolta una dose di circa 5.000.000 di π^- pari alla dose raccolta in precedenza nella misura $(\pi^+ - ^{12}\text{C})$. La misura è particolarmente significativa per evidenziare gli effetti elettromagnetici anche a grande angolo che paiono particolarmente rilevanti in alcuni lavori teorici. Si stanno analizzando ora i dati sperimentali.

L'apparato sperimentale è stato poi implementato con la sostituzione del Cerenkov con uno di geometria più efficiente e con la sostituzione dei Constant Fraction Discriminators con modelli più recenti e più veloci. Si è così riusciti a ridurre la contaminazione di elettroni e muoni dal 60% al 10%.

Con il nuovo apparato sperimentale sono iniziate le misure di diffusione a grande angolo a 20 MeV di π^- su ^{208}Pb raccogliendo circa 11.400.000 triggers.

Interazione di \bar{p} su nuclei leggeri

E' iniziata nel 1980 la fase preliminare dell'esperimento che consiste dell'esposizione al fascio di antiprotoni del LEAR di una camera a streamer self-shunted riempita con H, ^2H , ^3He , ^4He , Ar, Ne e posta in campo magnetico.

Si è cominciato con la definizione operativa dell'esperimento in base ai risultati che si vogliono ottenere.

E' iniziato il progetto e la costruzione dei poli magnetici, degli anelli correttori del campo e della piattaforma di sostegno del magnete con i movimenti verticali ed orizzontali.

LADON

Componenti del Gruppo: L. Federici, G. Giordano, G. Matone, G. Pasquariello e P. Picozza (LNF); R. Caloi, L. Casano, M.P. De Pascale, L. Ingrosso, M. Mattioli, E. Poldi, C. Schaerf e M. Vanni (Roma); P. Pelfer e D. Prosperi (Napoli); S. Frullani e B. Girolami (Sanità).

Durante i primi mesi del 1980 il Gruppo ha portato avanti lo studio della fotodisintegrazione del deuterio con γ polarizzati (in collaborazione con W. Del Bianco e H. Jeremie dell'Università di Montreal).

E' stato studiato il coefficiente di asimmetria

$$\Sigma(\vartheta) = \frac{(\frac{d\sigma}{d\Omega})_{\parallel} - (\frac{d\sigma}{d\Omega})_{\perp}}{(\frac{d\sigma}{d\Omega})_{\parallel} + (\frac{d\sigma}{d\Omega})_{\perp}}$$

della sezione d'urto differenziale a $\vartheta=90^\circ$ per un range di energie dei gamma da 20 a 60 MeV.

I risultati ottenuti (vedi Fig. 14) sembrano in accordo con i dati sperimentali di F.F. Liu ad alte energie e concordano con i calcoli teorici presentati da H. Harenhövel dell'Università di Mainz.

Durante la seconda metà dell'anno è stato allestito un apparato sperimentale comprendente sei rivelatori di neutroni del tipo NE102A per lo studio di Σ a vari angoli. In Fig. 15 sono riportati i risultati preliminari della distribuzione angolare a 20 MeV.

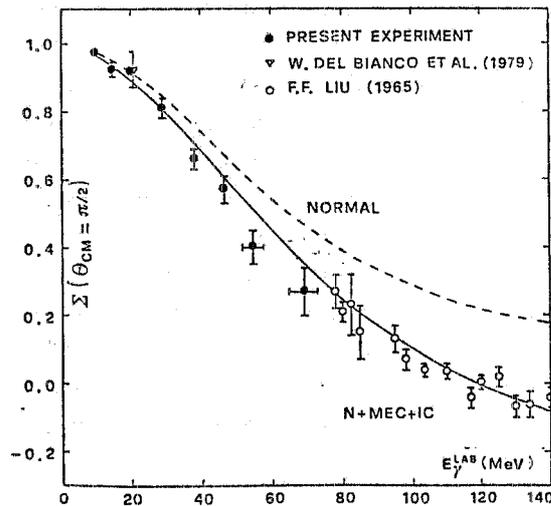


FIG. 14

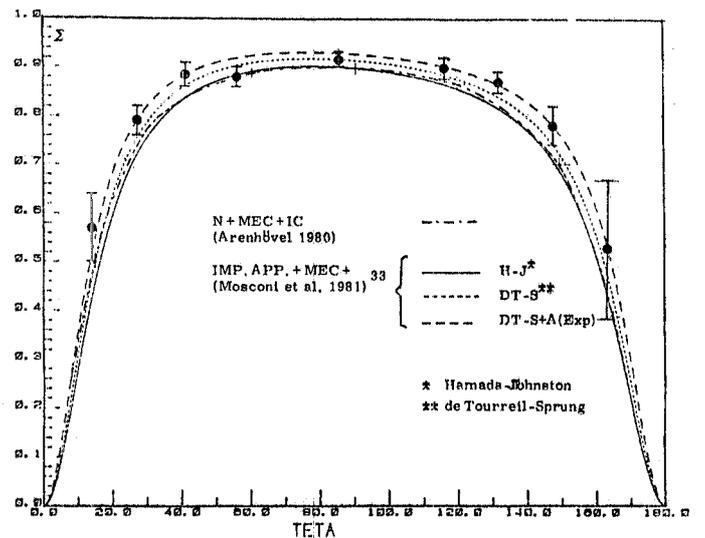


FIG. 15

Contemporaneamente, con l'arrivo del nuovo laser CR18 della Coherent, è iniziata la realizzazione del nuovo set-up sperimentale con il montaggio e le prove di mode-locking su cavità corta, utilizzando un minicomputer PDP 11/04 per il posizionamento degli specchi della cavità laser.

Nel mese di Luglio, in collaborazione con il Servizio Documentazione dei Laboratori, il Gruppo ha organizzato un Workshop su "Intermediate Energy Nuclear Physics with Monochromatic and Polarized Photons", al quale hanno partecipato circa 50 fisici, principalmente Europei.

Nel corso dell'anno il fascio LADON è stato utilizzato varie volte per test di rivelatori da parte di alcuni gruppi sperimentali: FRAM, LELAC, ZETAO.

GRUPPO IV - Fisica Teorica

Componenti del Gruppo: G. De Franceschi, E. Etim, S. Ferrara, A. Gargano (distaccato dal CNEN presso i LNF dal 4/12/1980), M. Greco, G. Martinelli, C. Natoli, F. Palumbo e G. Parisi.

L'attività del Gruppo è molto diversificata andando dalle applicazioni della fisica delle particelle elementari in cosmologia, alla fisica dello stato solido.

Nel campo della cosmologia, sono state studiate le implicazioni delle teorie di Grande Unificazione, in particolare alla produzione di buchi neri primordiali sia in generale che in relazione alla generazione del numero barionico dell'Universo. Sono anche stati tenuti alcuni seminari introduttivi a questo soggetto.

Per quello che riguarda la fisica delle particelle elementari e la teoria di campo sono state sviluppate tecniche di regolarizzazione analitiche usando la funzione zeta generalizzata; sono state studiate le teorie di campo stocastiche con applicazione alla formulazione di integrali di cammino.

In teoria di campo è stata considerata la possibilità di uno sviluppo nell'inverso della velocità della luce. Lo scopo di questa ricerca è di semplificare lo studio del problema del confinamento dei quarks e di fornire un metodo per calcolare correzioni relativistiche in problemi a molti corpi, in particolare nei nuclei.

Per quello che riguarda la QCD, sono stati studiati i termini sottodominanti connessi all'emissione soft in vari processi forti.

In QED si è considerato l'effetto delle correzioni radiative sia nella produzione dello Z_0 in LEP che nello scattering elettrone-protone alle energie di HERA.

Un'altra delle attività del Gruppo teorico è stata lo studio di sistemi di teoria dei campi mediante la simulazione con calcolatore. Si sono studiati vari problemi, in particolare l'uso dell'equazione di Langevin in alternativa al metodo standard Montecarlo e

l'introduzione di campi bosonici per simulare l'effetto di campi fermionici.

Si è inoltre studiato con tecniche standard il σ -model non lineare bidimensionale. Attualmente si cerca di simulare l'elettrodinamica quantistica bidimensionale.

Per quanto riguarda la fisica nucleare, si è approfondito lo studio della fase con ordine di spin-isospin della materia nucleare e dei nuclei. In particolare è stato fatto un modello del nucleo (valido per $A \leq 60$) con ordine di spin-isospin non statico, ed è stato proposto un esperimento con neutrini rivelare un eventuale ordine spin-isospin statico nei nuclei pesanti.

Nell'ambito delle ricerche connesse allo studio della struttura della materia mediante radiazione di sincrotrone, i calcoli degli stati del continuo di "clusters" molecolari hanno mostrato che le sezioni d'urto d'assorbimento di raggi X in prossimità della soglia possono essere qualitativamente e semiquantitativamente descritte utilizzando la approssimazione di particelle indipendenti che si muovono in un potenziale efficace. Purtroppo l'approssimazione di "muffin tin", con cui questi calcoli sono eseguiti, ha il difetto di approssimare più drasticamente il potenziale proprio nella regione di spazio in cui il fotoelettrone emesso è più sensibile.

Si è reso pertanto necessario cercare una descrizione migliore della funzione d'onda in questa regione di spazio (regione interstiziale del cluster molecolare), per cui si è tentato di abordare il problema dal punto di vista dell'integrazione funzionale, formulando il problema di Schrödinger nel linguaggio degli integrali di cammino e cercando di calcolare le osservabili fisiche in questa formulazione col metodo della fase stazionaria, sostanzialmente equivalente al metodo WKB in più dimensioni.

Tale ricerca è ancora in corso.

GRUPPO V - Ricerche Tecniche

TRANS

Componenti del Gruppo: A. Rindi, in collaborazione con il CERN.

L'esperimento TRANS si propone di studiare alcuni aspetti relativi alla trasmutazione di prodotti radioattivi pericolosi mediante irraggiamento in acceleratori.

Si sta perfezionando un programma generale di computer che calcola tutti i possibili canali di trasmutazione da protoni e neutroni ad alta energia.

E' in preparazione un'esposizione di Sr^{90} e Sr naturale al fascio di protoni del SC del CERN per determinare alcune sezioni d'urto di trasmutazione.

RICERCHE SULLA DINAMICA DEI SISTEMI A DUE LIVELLI

Contributi di A. Turrin

In LNF-80/17 (pubblicata in Optics Commun. 33, 139 (1980)) viene sviluppato un modello per il calcolo dell'efficienza di accoppiatori ottici nonadiabatici, aventi cioè coefficiente di accoppiamento decrescente verso gli estremi e disaccordo tra i coefficienti di

propagazione che è funzione quasilineare della distanza lungo l'asse. La formula che ne risulta riempie la gap tra i due ben noti (ed antitetici) casi in cui (i) è assunta una lunghezza di accoppiamento infinita (accoppiatori quasiadiabatici) e (ii) sono assunte guide d'onda con accordo di fase. La teoria predice che questi corti accoppiatori nonadiabatici sono piuttosto tolleranti a variazioni dei parametri caratteristici.

In LNF-80/22 (pubblicata in Phys. Letters 78A, 47 (1980)) viene applicato un modello per un pulso ottico avente involuppo di area finita e frequenza modulata quasilinearmente nell'intorno della frequenza di risonanza di un sistema a due livelli. Il modello detto colma la gap, esistita finora, tra il limite quasiadiabatico e quello nonadiabatico nella dinamica dei sistemi a due livelli. Con limite quasiadiabatico si intende il modello di Landau-Zener, in cui il fascio laser ha intensità costante e frequenza variabile linearmente; con limite nonadiabatico si intende un modello recentemente studiato (A. Turrin, Phys. Letters 68A, 23 (1978)), in cui sia l'area dell'involuppo del pulso, sia l'angolo di libera precessione hanno valori finiti. Il nuovo modello intermedio predice che anche pulsioni di area relativamente piccola hanno approssimativamente lo stesso potenziale di azione efficiente di quello offerto da perturbazioni di intensità costante.

GRUPPO VI - Fisica Generale

PWA

Componenti del Gruppo: E. Burattini, (CNR); C. Mencuccini (Roma); N. Cavallo, N. Gorini, A. Nigro, G. Pagano, E. Pancini, P. Patteri, R. Rinzivillo, R. Rocco, E. Sassi, U. Troia, V. Vanzanella (Napoli); G. Dalba, P. Fornasini (Trento).

Il Gruppo PWA, al fine di mettere a disposizione degli utilizzatori la radiazione elettromagnetica emessa dal magnete Wiggler e iniziare quindi la sperimentazione nel più breve tempo possibile, ha svolto un'attività che, punto per punto, può essere riassunta nel seguente modo:

Canali Luce

Ultimati nei primi mesi dell'anno i lavori di connessione del canale BX_1 alla camera da vuoto di Adone sono iniziati i collaudi riguardanti sia l'affidabilità della valvola rapida sia l'efficienza dei sistemi di sicurezza predisposti sul canale. Particolare cura è stata dedicata alla valutazione del salto di pressione nella camera da vuoto di Adone nel caso di un cedimento della finestra di Be. Prove simulate permettono di affermare che in nessun caso la pressione in Adone salirebbe sopra i 10^{-8} torr.

La Fig. 16 mostra il canale BX_1 a connessioni ultimate.

Un progetto per una seconda linea a raggi X, chiamata BX_2 , è stato ultimato nel mese di Dicembre.

La parte iniziale di questa nuova linea verrà montata in Adone nei primi 6 mesi del 1981 e l'intero canale verrà completato entro lo stesso anno.

Tornando al canale BX_1 , particolari cure ha richiesto la messa a punto della valvola rapida. Infatti la lunghezza della beam-line, dato lo spazio disponibile, non ha potuto superare gli 8 m a partire dalla camera da vuoto di Adone; detta distanza è ben inferiore al minimo consigliato affinché la rapida possa intervenire con efficacia.

Risultati accettabili sono stati ottenuti solo allestendo e montando sul canale una "linea di ritardo".

Una particolare tecnica messa a punto dal Gruppo ha permesso di realizzare finestre di Be, dello spessore di 140μ , facenti tenuta mediante O-ring metallici.

La via scelta è risultata particolarmente felice per la facilità e rapidità con cui si possono realizzare dette finestre. La Fig. 17 mostra la parte finale del canale con la relativa finestra di Be.

Analisi del fascio di raggi X

Data la loro struttura magnetica i Wiggler come sorgenti di "radiazione di sincrotrone" si presentano estese e discontinue; ultimate quindi tutte le opera-

zioni di allineamento, con una precisione certamente superiore a 0.5 mm si sono effettuate una serie di misure e di tests per studiare sia la geometria del fascio disponibile sia la sua intensità. Esse possono essere riassunte nel seguente modo:

a) Misure integrate nel fascio: Per queste misure si è utilizzato un calorimetro allestito allo scopo e posto nelle immediate vicinanze della finestra di Be. Le diverse serie di misure eseguite hanno fornito, per la potenza emessa, un valore medio di 95 milliwatt \times mH^{-1} attraverso una finestra avente un'accettanza orizzontale di 2.3 millirad. L'errore massimo relativo stimato non è superiore al 20%. L'accordo tra i risultati sperimentali e le previsioni teoriche, come mostrato in Fig. 18 dove è riportata la distribuzione spettrale, è da ritenersi piuttosto buono.

b) Misure di profilo verticale del fascio: Con l'aiuto di una fenditura, di apertura pari a 200μ , spostata in direzione verticale rispetto al fascio si è ottenuto il profilo mostrato in Fig. 19. I punti sperimentali sono stati fittati da una curva gaussiana di larghezza a metà altezza pari a 4.4 mm.

Tenendo conto delle condizioni di macchina ($E=1.4$ GeV; $B_w = 1.86T$), dell'assorbimento dovuto a 30 cm di aria, dell'efficienza spettrale della camera a ionizzazione riempita con 20 torr di Krypton, si deduce che il contributo maggiore è dovuto a fotoni con $\lambda \approx 2 \text{ \AA}$. A tale lunghezza d'onda la divergenza intrinseca del fascio è pari a 0.35 millirad che, alla distanza di circa 14 m dal centro del Wiggler, sottende per l'appunto un arco di 4.9 mm.

c) Struttura del fascio: Sono state fatte fotografie per mettere in evidenza la struttura spaziale della sorgente. L'uso di fenditure orizzontali di precisione, con controllo remoto, ha permesso infatti di dimostrare che effettivamente una sorgente Wiggler presenta una struttura dovuta al fatto che, in prima approssimazione, essa può immaginarsi come due serie di sorgenti giacenti su due rette complanari (il piano dell'orbita degli elettroni) distanti fra loro circa 11 mm. La Fig. 20 mostra una delle foto eseguita con

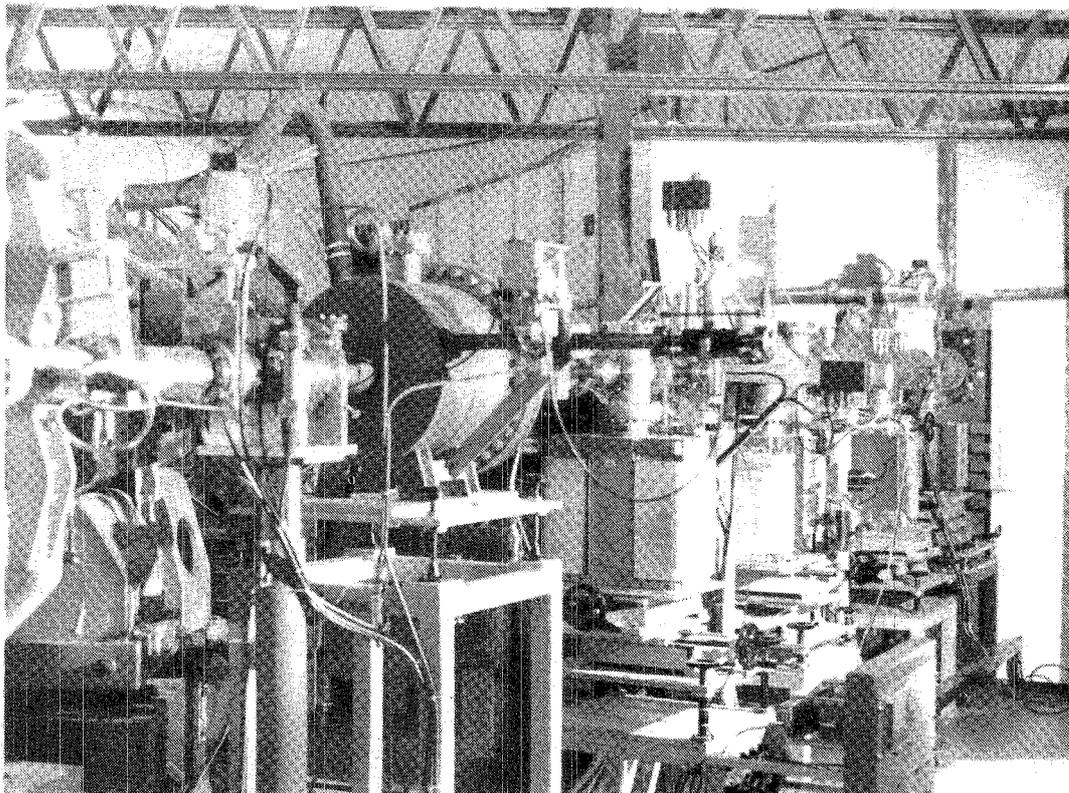


FIG. 16 - Il canale luce BX_1 già connesso ad Adone.

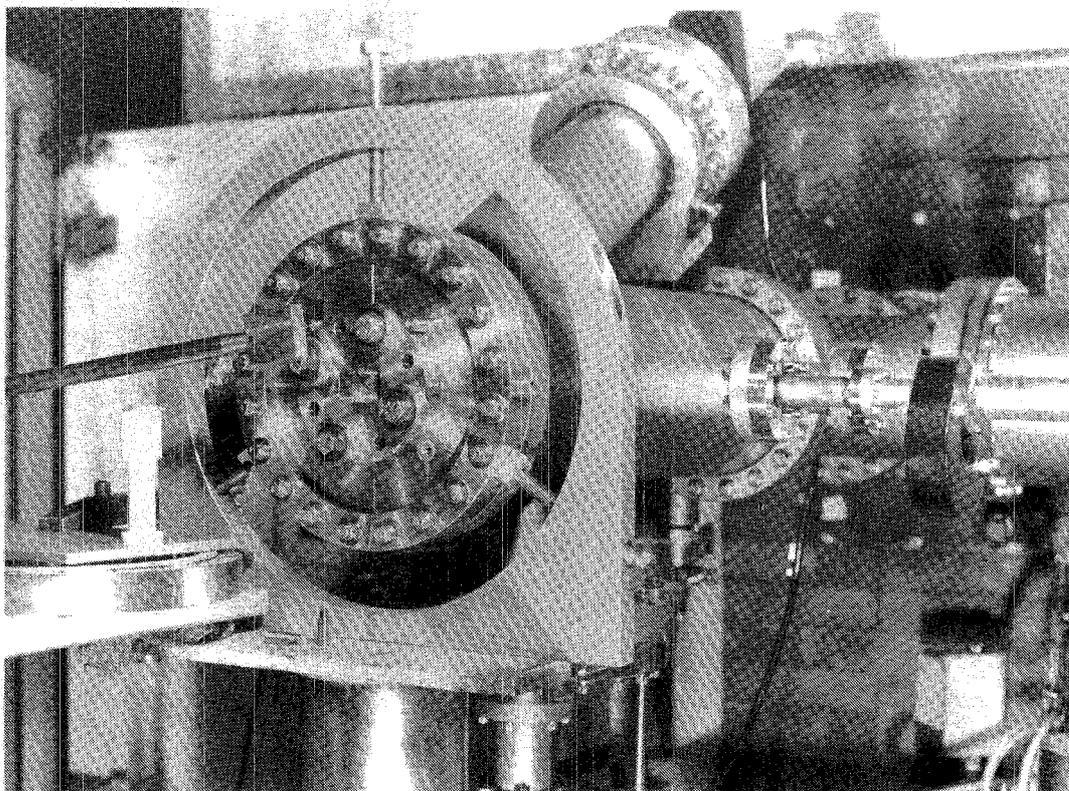


FIG. 17 - Parte finale del canale con relativa finestra di Be (spessore 144μ).

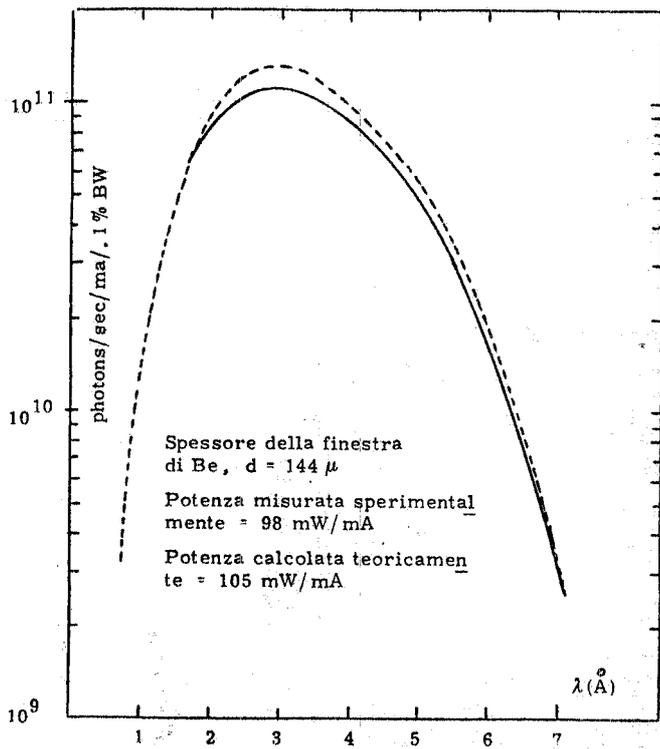


FIG. 18 - Distribuzione spettrale della radiazione emessa dal Wiggler.

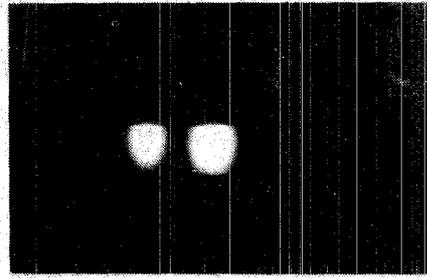
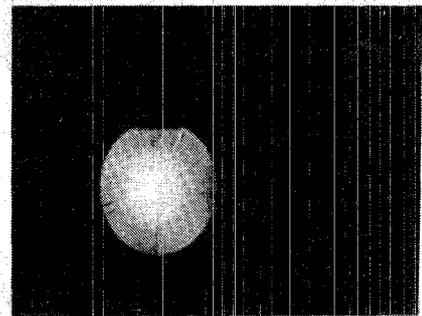
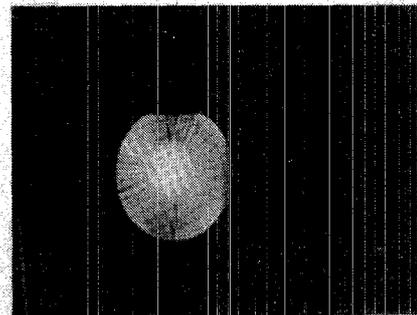


FIG. 20 - Struttura spaziale del fascio.



a) $E = 493.6 \text{ MeV}$



b) $E = 531.3 \text{ MeV}$

FIG. 21

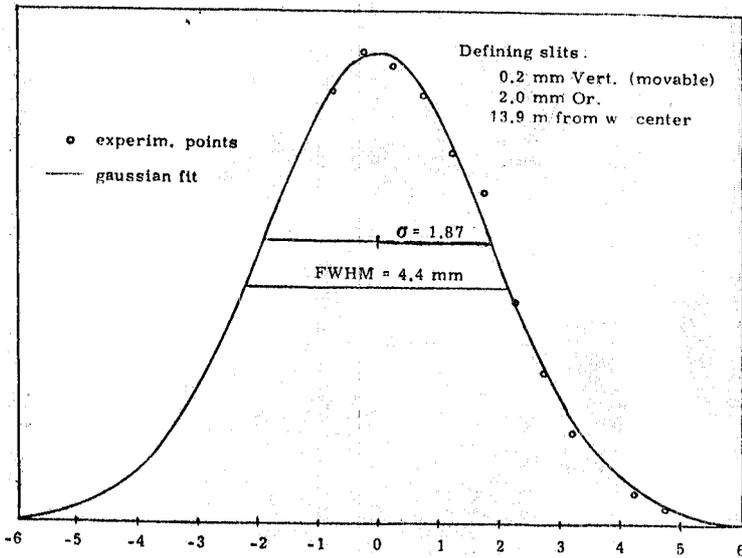


FIG. 19 - Profilo verticale del fascio di raggi X.

fenditure di 400μ , distanti dal centro del Wiggler ≈ 8.5 m e lastra a circa 7 m dalle fenditure.

d) Il Wiggler come ondulator: Facendo funzionare il Wiggler con un campo B_w molto basso (corrente nel magnete $I_w \approx 50$ A) e iniettando un fascio a bassa energia si è studiato il comportamento del Wiggler come un ondulator a 3 passi. Allo scopo, dopo aver montato sul canale una finestra di zaffiro, sono state fatte sia fotografie che spettri di distribuzione della radiazione emessa, a varie energie del fascio di elettroni. La Fig. 21a mostra la fotoradiatione emessa per $E=493.6$ MeV, $\lambda \approx 590$ nm e la Fig. 21b quella emessa per $E=531.3$ MeV, $\lambda \approx 520$ nm.

La Fig. 22 mostra infine la distribuzione spettrale per $E=550$ MeV.

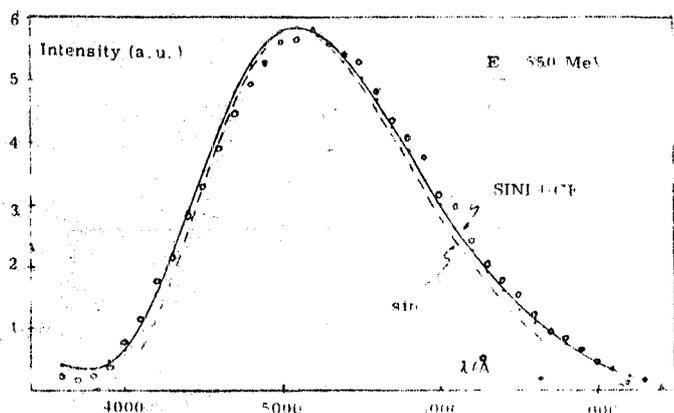


FIG. 22

Monocromatori

Il Gruppo ha messo a punto un monocromatore per raggi X utilizzando un cristallo, tipo channel-out di Si(111) avente una distanza di 4 mm tra le due superfici riflettenti.

Tutti i tests preliminari sul cristallo sono stati eseguiti mediante una sorgente convenzionale di raggi X messa a disposizione dal Gruppo dal Prof. Colapietro di Montelibretti. Il range spettrale copribile con un tale cristallo è $0.44-5.2 \text{ \AA}$ e l'escursione verticale è contenuta entro un massimo di 8 mm.

Il cristallo è stato montato su una tavola rotante tipo microcontrole con angolo minimo di rotazione pari a 0.001° e ripetibilità, verificata sperimentalmente, migliore del millesimo di grado.

Due sets di fenditure, con controllo remoto, poste in ingresso ed in uscita del monocromatore hanno permesso di collimare il fascio e di ridurre gli effetti dovuti alla radiazione diffusa e alle riflessioni spurie.

Infine la Fig. 23 mostra schematicamente il controllo della tavola rotante D, delle fenditure di uscita E e delle camere a ionizzazione G e H mediante un calcolatore tipo PDP 11/40.

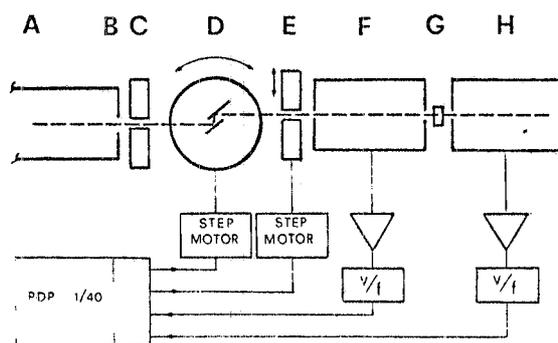


FIG. 23

Primi risultati sperimentali

Allo scopo di controllare le prestazioni del monocromatore preliminarmente si sono eseguite misure di assorbimento su alcuni campioni noti in corrispondenza della soglia K. La Fig. 24 mostra le strutture della soglia del Ti in Sr Ti O_3 . Il confronto è fatto con misure recentemente eseguite dal Gruppo PULS utilizzando la radiazione di sincrotrone emessa da un magnete curvante e un monocromatore con cristallo tipo Si(220).

La Fig. 25 mostra la soglia K del Cr in $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ con il caratteristico picco bianco; il campione è stato ottenuto mediante soluzione in acqua di $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ depositata su carta da filtro e poi fatta evaporare.

Le Figure 26 e 27 mostrano le oscillazioni EXAFS relative alla soglia K del Ru e del Cd. Questi spettri mettono chiaramente in evidenza come la sorgente Wiggler renda possibile, su Adone, lo studio di soglie ad alta energia totalmente inaccessibile con luce emessa da un magnete curvante.

La Fig. 28 infine mostra le oscillazioni EXAFS sulla soglia K del Fe.

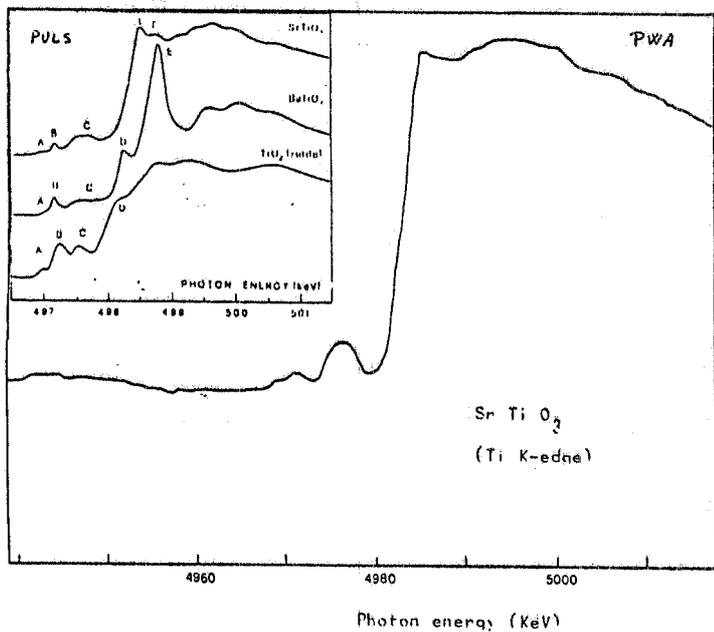


FIG. 24 - Soglia K del Ti in SrTiO₃.

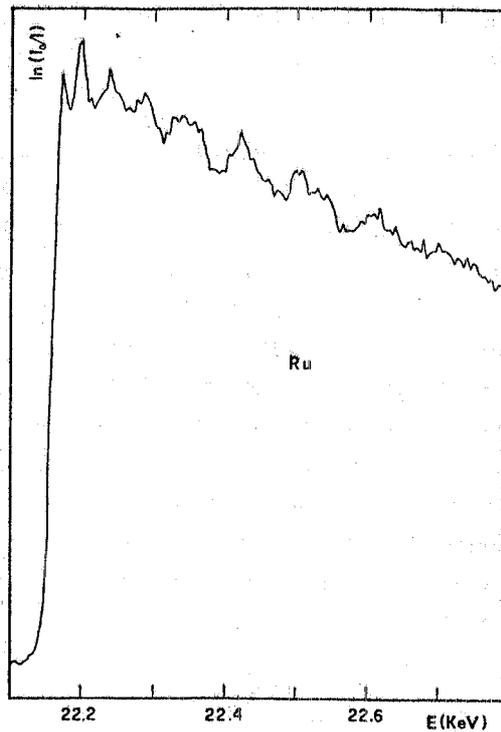


FIG. 26 - Oscillazione EXAFS sulla soglia K del deuterio.

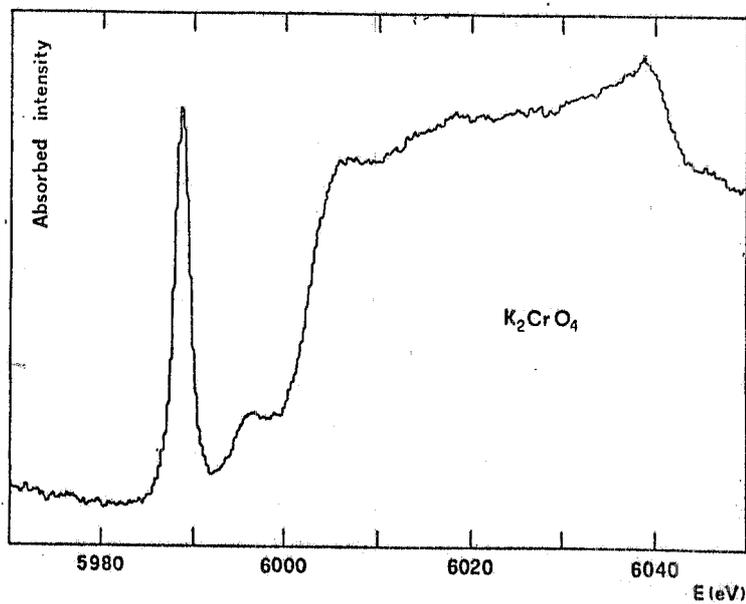


FIG. 25 - Soglia K del Cr in K₂CrO₄.

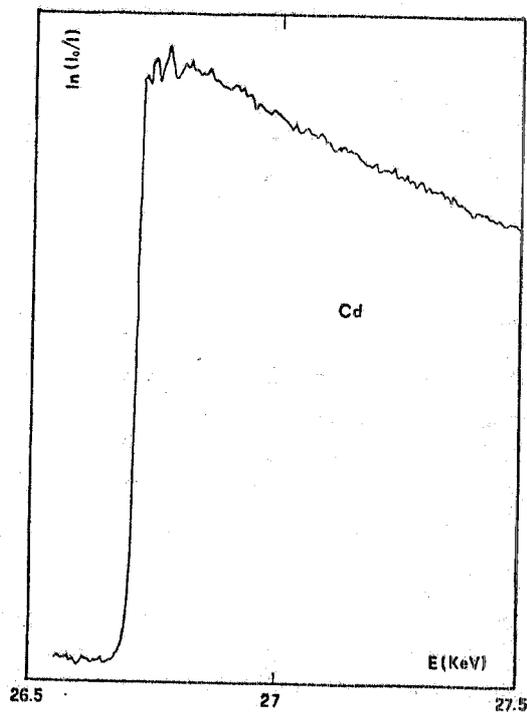


FIG. 27 - Oscillazioni EXAFS sulla soglia K del cadmio.

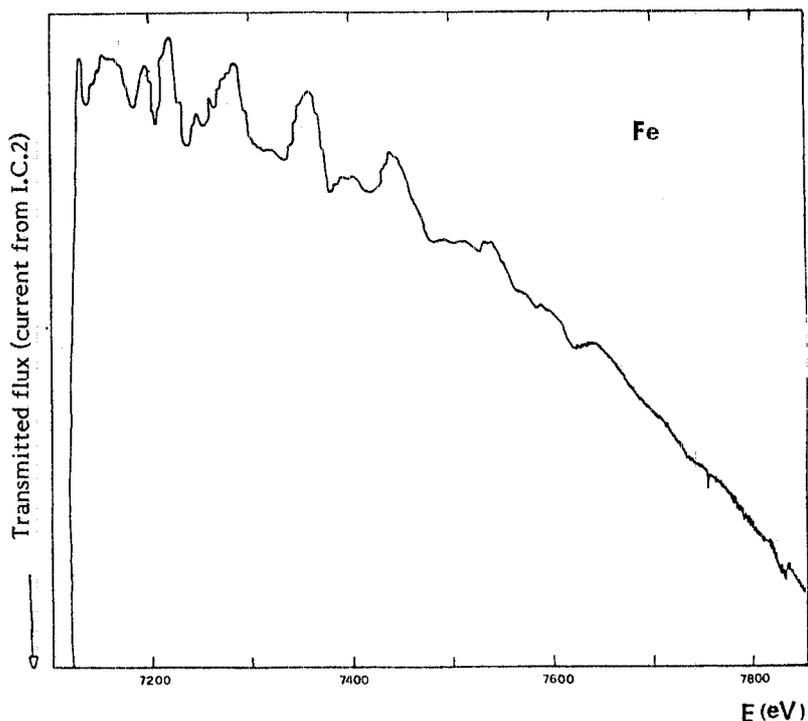


FIG. 28 - Oscillazioni EXAFS sulla soglia K del Fe.

IRSS

Componenti del Gruppo: V. Chimenti, S. Mobilio, P. Perfetti, G. Savoia, F. Sgamma e G. Turchetti.

L'attività del Gruppo è rivolta allo studio delle interazioni della radiazione di sincrotrone con i gas assorbiti sulla superficie, in particolare al meccanismo di interazione del fotone incidente con le molecole assorbite. Si tratta di un campo di ricerca nuovo e interessante oltre che dal punto di vista scientifico anche per le applicazioni pratiche. Ad esempio potrà essere bene interpretato il fenomeno

della risalita di vuoto sotto fascio negli anelli di accumulazione con ovvie conseguenze positive per le prestazioni di queste macchine.

Nel 1980 è stata progettata e realizzata (dall'officina della Divisione Tecnica) la camera da vuoto dell'apparato sperimentale, provvista delle aperture per il montaggio dei vari strumenti (spettrometri di massa, porta-campioni, vacuometri, ecc.).

Durante l'anno è stato provveduto all'acquisto di un multicanale e di uno spettrometro di massa che è stato poi fatto rielaborare in ditta per consentire la lettura di ioni positivi, negativi e neutri.

Si spera di cominciare a prendere dati nella prima metà del 1981.

DIVISIONE MACCHINE

Nel 1980 sono state programmate 4526 ore di attività, incluse le ore di manutenzione ed escluse la fermata estiva e la fermata che è stata necessaria in Ottobre per la sostituzione del gun del LINAC.

La ripartizione delle ore macchina tra i vari utenti nel corso dell'anno è mostrata in Fig. 29.

Le ore macchina sono calcolate considerando solo il tempo in cui si hanno fasci circolanti in anello o fascio erogato all'area LEALE; non includono nè i tempi d'iniezione, nè le interruzioni dovute ad esigenze degli esperimenti o a guasti.

Per alcuni gruppi, PWA, FISA, Sviluppo Macchina, che hanno utilizzato le macchine in maniera non standard, le ore sono state conteggiate, ai fini statistici, sulla base di 10 ore/turno.

Il totale delle ore macchina nel 1980 è di 3736 ore.

Il 24 Luglio la macchina è stata fermata per ferie del personale e per la sostituzione del sistema di produzione di positroni (convertitore + lente di

foccheggiamento); la fermata si è protratta fino al 26 Settembre.

Il nuovo sistema di conversione ha dato risultati soddisfacenti, anche ad alta frequenza (fino a 150 Hz), e ha fornito al LEALE, in condizioni normali di funzionamento, correnti medie di circa 20 nA a 100 Hz.

L'8 Ottobre la macchina si è fermata per il guasto del gun del LINAC, che era stato montato ad Ottobre del 1979, e che ha dovuto essere sostituito dopo solo un anno di attività. Il gun della Varian, montato in sostituzione di quello guasto, non ha funzionato affatto. I due guns sono stati pertanto smontati e, utilizzando alcune parti di entrambi, è stato ricostruito un gun funzionante, e la macchina ha ripreso a lavorare per gli esperimenti il 3 Novembre.

Nei mesi di Novembre e di Dicembre si sono avuti dei problemi con il vuoto del LINAC, che hanno provocato la perdita di parecchi turni.

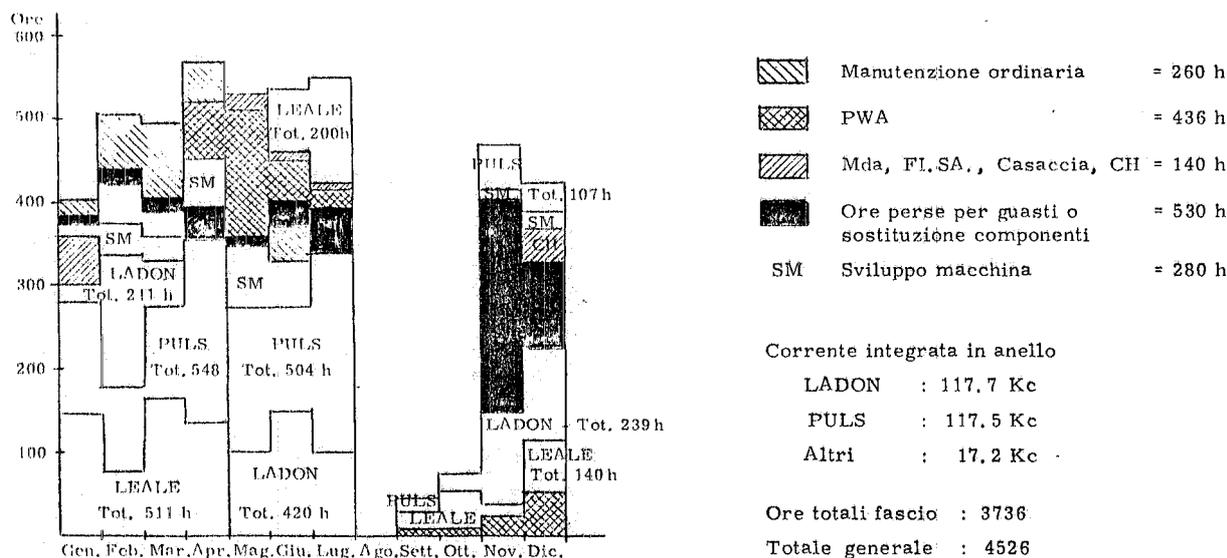


FIG. 29

OPERAZIONE

Oltre alla normale conduzione delle macchine (Impianti principali in funzione per ~5300 ore), il Servizio ha provveduto alla manutenzione elettrico-elettronica delle stesse.

Sono stati eseguiti in particolare i seguenti lavori:

- Installazione nuovo impianto citofonico LINAC.
- Sostituzione KLYSTRONS mod. 1 - 2 - 3 - 4.
- Lavori completamento e messa in funzione canale PWA.
- Modifiche interne modulatore N° 5 per evitare archi nell'impulsatore in olio a 250 KV.
- Montaggio, collaudo e installazione sul LINAC dell'impulsatore 5 KV, 5 KA, per nuova lente positroni. (Fig. 30).
- Installazione di 2 dei nuovi 5 alimentatori per i magneti dell'ottica di trasporto.
- Costruzione di un nuovo alimentatore filamento gun.
- Sostituzione condensatori di filtro alta tensione mod. 5.
- Verifica correnti di emissione dei gun in nostro possesso con relativo assemblaggio di un nuovo gun (un nuovo filamento + un catodo usato) per permettere la ripresa del funzionamento della macchina (in collaborazione con il Servizio Meccanica e Vuoto della D. T.).
- Studio cavità risonanti 3 GHz per futura messa in fase semiautomaticamente del LINAC.
- Studio del sistema di focalizzazione nel complesso iniezione LINAC; acquisto di nuovi alimentatori per le 3 lenti (in collaborazione con il Servizio Fisica della Macchina).

MECCANICA, IDRAULICA E VUOTO

Oltre i lavori di manutenzione istituzionali del Servizio sono stati eseguiti:

In collaborazione con la Divisione Tecnica:

- Vari interventi sull'impianto da vuoto LINAC (monitor d'intensità, cannone, cavità RF etc).
- Montaggio di un nuovo impianto convertitore positroni.

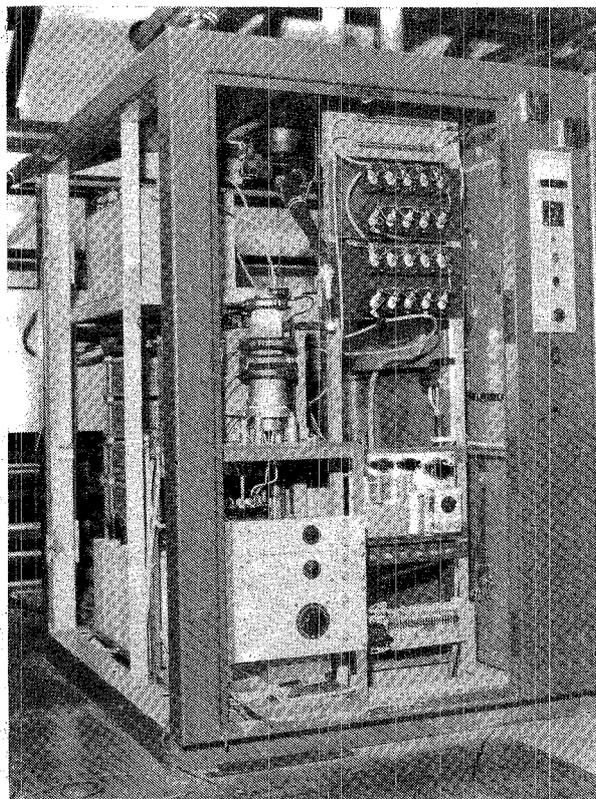


FIG. 30

- Installazione di una nuova targhetta a idrogeno e di nuove camere da vuoto sull'impianto da vuoto Leale.
- Installazione dell'impianto da vuoto canale Wiggler.
- Installazione di un filtro-induttanza raffreddato ad acqua sul circuito di alimentazione del magnete Wiggler.
- Preparazione della nuova cavità RF per le prove di collaudo.
- Studio ed installazione di un sistema di sicurezza sulla linea da vuoto del Leale.
- Studio di un programma di migliorie da apportare sugli impianti da vuoto delle macchine; acquisto di parte del materiale da vuoto secondo il programma stesso.
- Valutazione tecnico-economica e direzione sgombero rottami dal piazzale LINAC.

In collaborazione con S.M.I.:

- Rilievo dello stato dell'impianto idraulico primario dei LNF al fine di redigere un programma di interventi per migliorie e per manutenzione del detto.
- Indagine tecnico-commerciale per l'acquisto di una autogru da 7,5 t.

Assistenza gruppi sperimentali:

- Leale: smontaggio magneti analizzatore 16t per modifiche, inizio revisione completa magneti analizzatore 32 t esp. TO-FRA-DUPP, modifiche coordinatore per misure magnetiche su detti magneti.
- Ladon: inizio progetto nuovo impianto raffreddamento Laser.
- Lela: inizio progetto banco ottico per Laser e impianto raffreddamento Laser.

Assistenza con sollevatore idraulico Cesab e carro-ponte:

- Assistenza per un totale di 300 ore lavorative così distribuite: 40% Gruppi sperimentali; 25% D.T.; 20% D.M.; 15% funzionamento.

Lavori straordinari sugli impianti idraulici:

- Vari interventi di sostituzione parziale o totale di rami di circuiti secondo un programma di rinnovamento.
- Installazione di n. 3 nuovi gruppi scambiatori WCS.
- Rifacimento completo impianto Chimec sala pompe LINAC.
- Costruzione di 4 collettori circolari per nuova cavità RF.

ELETRONICA E RF

Elettronica:

- Alimentatori stabilizzati per le bobine di correzione dei quadrupoli e dei magneti, controllati dal calcolatore. Realizzati i prototipi degli alimentatori e dei circuiti di controllo. Avviata la produzione in serie.
- DAC moltiplicatore di isolamento a 12 bit per il bus di Adone. Traduzione in piccola serie ultimata.
- Sostituzione dei contatori nel sistema per la misura della orbita chiusa.
- Unità Sampling autonoma e interfacce relative per il calcolatore di Adone e per il calcolatore 9825 HP.
- Apparato di misura delle frequenze di betatrone in Adone basato su un sistema di acquisizione dati controllato da calcolatore.
- Amplificatore per fotomoltiplicatore del monitor di dimensioni del fascio di Adone. Rivelatore di picco per il medesimo monitor.
- Circuiti moltiplicatori di frequenza per i riferimenti della nuova catena RF.
- Rivelatore di picco a campionamento, discriminatore di fase e vari filtri per le misure della funzione di trasferimenti del fascio.
- Decodifica a 16 uscite per il time base generator del calcolatore 9825.

- Installazione di 4 alimentatori a SCR per i solenoidi del LINAC (in collaborazione con i Servizi Operazione e Impianti Elettrici).

- Prototipo unità DAC a 8 uscite analogiche per il bus di Adone.

- Software per filtri digitali e per il terminale a colori da installare in sala controllo di Adone.

- Inizio della generazione e installazione del sistema operativo RTE IV B sul calcolatore di Adone.

- Misure magnetiche sul prototipo di ondulatore. Hanno comportato l'allestimento del sistema automatico di acquisizione dati, scrittura del Software di controllo, misure in collaborazione con gruppo LELA.

- Misure su Adone in collaborazione con il Servizio Fisica della Macchina (accumulazione di ioni, caratteristiche del Wiggler).

- Lavori vari per PULS, PWA e Servizio Fisica Sanitaria.

- Manutenzioni varie su Adone.

Radio Frequenza:

- Completate le modifiche agli impianti di iniezione di Adone (bunch e deflettore) con la sostituzione delle spark-gap mediante thyatron.

- Completata la messa a punto di uno dei due amplificatori da 100 KW, 51.4 MHz che alimenterà la nuova cavità RF.

- Effettuate diverse misure sulla nuova cavità, sia presso la ditta costruttrice che nei Laboratori (fattore di merito, impedenza shunt), messa in frequenza.

- Eseguite le prime prove di potenza della cavità 51.4 MHz e ricavate informazioni e parametri sul suo comportamento elettrico.

- Completati e provati i circuiti di controllo del nuovo impianto RF: controllo automatico di accordo della cavità, controllo automatico di guadagno e di fase.

- Realizzati gli amplificatori di media potenza (5+10 W) per il pilotaggio del nuovo inflector del LINAC (34 MHz) e della nuova cavità separatrice delle frequenze di sincrotrone (157 MHz).

- Portato a termine il progetto di una nuova cavità a 15 MHz per la separazione delle frequenze di sincrotrone (dopo la realizzazione di un prototipo e alcune prove su di esso).

- Avviati il progetto e la realizzazione di amplificatori di potenza e stato solido a 8.56 MHz per la sostituzione degli amplificatori a valvole da 1 KW tuttora esistenti sui vecchi impianti RF.

- Manutenzione ordinaria degli impianti.

FISICA DELLA MACCHINA

- Studio di una "All Wiggler Machine" per la produzione di luce di sincrotrone, nel quadro del progetto ESRF.
- Disegno di una struttura ottica per la nuova macchina ALFA 3 proposta dai LNF, che consente l'utilizzo della macchina sia come stretcher che come macchina per luce di sincrotrone e permette l'installazione di un Laser per la produzione di gamma monocromatici.
- Misure su Adone e analisi dei dati:
 - Misure di dimensioni del fascio in Adone con positroni;
 - Misure degli effetti del magnete wiggler sull'ottica di Adone;
 - Misure sulla radiazione coerente del Wiggler;
 - Misure sull'interazione del fascio con gli ioni del gas residuo.
- Studio del focheggiamento del sistema d'iniezione e del fascio di positroni del LINAC.
- Sviluppo di programmi di calcolo per strutture meccaniche a torsione, in collaborazione con la D.T.

Nell'ambito di una collaborazione tra Divisione Macchine e Divisione Tecnica e Sezione INFN di Napoli è stata svolta per l'esperimento LELA la seguente attività:

- Calcolo delle nuove strutture ottiche di Adone.
- Calcolo delle mappe di campo magnetico dell'ondulatore.
- Costruzione di un prototipo di ondulatore (scala 1:1 - 2 periodi completi) (vedi Fig. 31).
- Misure magnetiche sul prototipo.
- Progettazione dettagliata dell'ondulatore definitivo ed emissione ordine.
- Definizione dell'ottica e della strumentazione per l'esperimento di amplificazione.
- Misura della radiazione spontanea coerente nel visibile mediante il Wiggler Adone operato come ondulatore ($B \sim 150$ Gauss). Messa a punto delle relative tecniche di analisi. La Fig. 32 mostra l'intensità della prima armonica della radiazione misurata sull'asse del Wiggler.
- Scelta del Laser ed emissione del relativo ordine di acquisto.
- Scelta ed acquisto del sistema lock-in per le prime misure.

MEMORANDUM INTERNI

- E-25 M. Preger, Traiettorie verticali nel Wiggler in presenza di orbita chiusa.
- G-34 S. Tazzari and F.H. Wang, AWM-6 periods and 4 periods.
- G-35 R. Barbini et al., Angular distribution of the Adone Wiggler synchrotron radiation.
- L-53 R. Boni e M. Vescovi, Alimentatore pulsato per la nuova lente positroni. Stato dei lavori.
- L-54 B. Spataro e M. Vescovi, Comportamento di una linea L-C formatrice di impulsi.
- L-56 B. Spataro, Studio e progetto delle lenti magnetiche.
- L-57 B. Spataro, Calcolo delle correnti di alimentazione delle lenti magnetiche del sistema di iniezione Linac.
- L-58 S. De Simone e C. Sanelli, Alimentatori per solenoidi Linac. Modello definitivo.
- L-59 M. Vescovi, Misure sul convertitore Linac.
- L-60 M. Vescovi, Programma lavori fermata - PLPS.
- L-61 D.M. e D.T., Programma di lavoro per il collaudo e il montaggio del nuovo Positron Converter.
- L-63 S. Guiducci, Calcolo dell'accettanza del sistema di focheggiamento di positroni nel Linac.
- M-10 M.E. Biagini et al., Dimensionamento di un prototipo di soffiato a torsione per canali da vuoto.
- RM-16 D.M., Misure del 15/1/1980.
- RM-17 M.E. Biagini et al., Misure di orbita sul punto PULS del 30/1/1980.
- RM-18 M.E. Biagini et al., Misure di dimensioni con positroni del 4/3/1980.
- RM-19 Gruppo Adone, Misura delle caratteristiche del Wiggler. Maggio 1980.
- RM-20 Gruppo Adone, Misure di orbita chiusa col Wiggler. Maggio-Giugno 1980.
- SC-104 F. Sanelli e M. Serio, DAC moltiplicatore optoisolato a 12 bit per il bus di Adone.
- SC-105 M. Serio, Analisi delle caratteristiche di ingresso-uscita di DAC Integrati a Ladder R-2R.
- SC-106 F. Tazzioli e M. Vescovi, Situazione dei monitor in Adone.
- SC-107 C. Marchetti, Prove monitor a campionamento.
- SR-9 S. Guiducci e M. Preger, Criteri per la scelta dei sestupoli per l'estrazione monocromatica risonante dallo Stretcher.
- SR-10 M. Biagini et al., Struttura ottica per uno Stretcher compatibile con AWM.
- SW-1 S. Bartalucci, Nota sull'uso del nastro "Basic Plotter" per il 2116B.
- SW-2 M. Preger, Jumboplot: un programma per il disegno delle funzioni ottiche.
- SW-3 M. Serio, Qualche informazione sul terminale a colori ISC 3601.
- SW-4 M.E. Biagini, Programma interattivo per il calcolo e il disegno dell'orbita chiusa misurata in Adone.
- T-114 M. Preger, FIT delle misure di orbita chiusa in Adone.

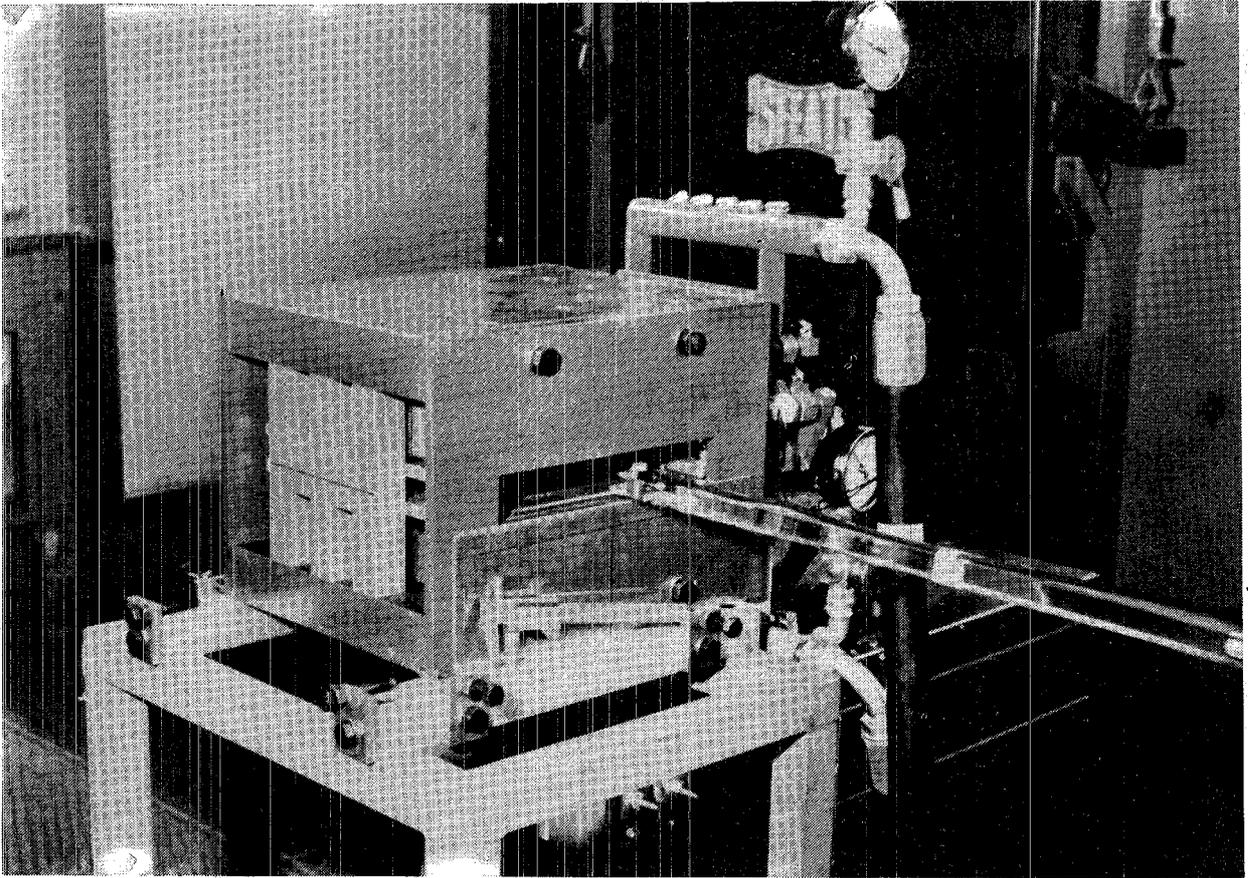


FIG. 31

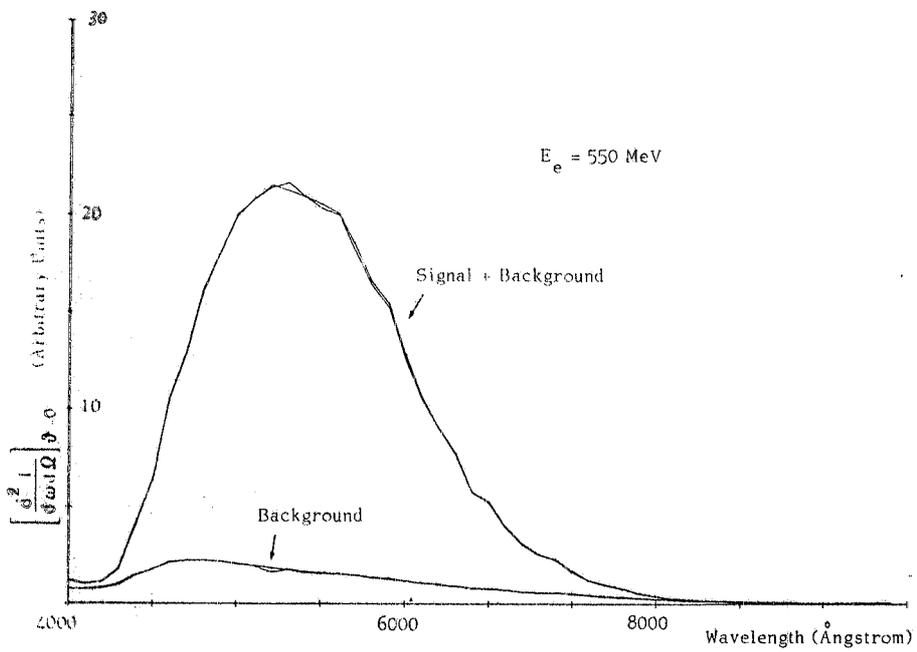


FIG. 32 - Spettro del Wiggler a 0° .

- T-115 S. Tazzari, Autoinvariante in un Wiggler.
T-116 M. Bassetti, Bisection formula.
T-117 M.E. Biagini, Studio del foccheggiamento di un fascio di elettroni in un sistema di lenti magnetiche.
T/118 M.T. Capria, Calcolo della dinamica e del guadagno per il fascio di elettroni nel FEL.
V-19 V. Chimenti e S. Faini, Studio di un sistema di sicurezza da installare sulla linea da vuoto del Leale (tratto canale gamma- e^+).
V-20 V. Chimenti e S. Faini, Impianti da vuoto delle macchine dei Laboratori Nazionali di Frascati.
V-21 V. Chimenti e S. Faini, Manovre consigliate per l'esercizio del canale da vuoto gamma- e^+ modificato come da Memo V-19 (norme provvisorie).
G-36 M. Preger e S. Tazzari, Formulario AWM.
M-12 B. Dulach, Meccanica dell'esperimento TOFRADUPP.
MA-50 R. Barbini, A. Cattoni and S. Vignola, A feasibility study of conventional Wiggler for AWM (ESRF/MG/80/113).
SR-11 F.H. Wang and F. Tazzioli, Considerations on injection and extraction for the Stretcher.
- MA-52 S. Tazzari, Ottimizzazione di dipoli e quadrupoli in una macchina (MA-39 e MA-38 "rivistati").
G-37 S. Tazzari, Spectral brightness and intensity of synchrotron radiation (ESRF/MG/80/111).
G-38 M.E. Biagini, S. Guiducci, M. A. Preger, S. Tazzari and F.H. Wang, AWM in the ISR tunnel (ESRF/NG/80/111).
SW-5 S. Guiducci, Jumbo-Speedy: Programma per il calcolo di strutture ottiche.
L-65 B. Spataro, F. Tazzioli e M. Vescovi, Formule utili per l'analisi dell'interazione tra un fascio di elettroni e una cavità in TM_{010} .
SR-12 F. Tazzioli, Note sulla radiofrequenza per l'AWM-Stretcher.
MM-13 M. Serio, Analisi armonica della f.e.m. indotta in una bobina rotante in un campo magnetico.
RM-21 S. Guiducci, Analisi delle misure delle frequenze di betatrone (Aprile-Giugno 1980).
RM-22 R. Barbini e G. Vignola, Prime misure sulla radiazione coerenti del Wiggler.
G-33 S. Tazzari and F.H. Wang, First approach to an "All Wiggler" machine (AWM) (ESRF/MG-80/83).
SC-108 S. Guiducci e M. Serio, Misure delle frequenze di betatrone nell'anello di accumulazione Adone.

DIVISIONE TECNICA

Nel corso del 1980 la Divisione Tecnica, oltre al consueto lavoro di servizio, ha sviluppato le tecnologie di competenza: è significativa la realizzazione del prototipo di ondatore per LELA che ha segnato un ulteriore progresso nella tecnologia dei magneti a campi alternati realizzati con tecniche convenzionali.

Particolarmente stimolanti sono stati il progetto e la realizzazione delle attrezzature automatizzate per la produzione di serie dei rivelatori dell'esperimento Nusex.

La cavità RF 51.4 MHz, felicemente collaudata, ha confermato la validità delle specifiche di progetto.

Lo studio teorico della sezione ottimizzata delle camere da vuoto dei tratti dritti di Adone è stata l'occasione per iniziare ad affrontare il problema del rifacimento delle camere da vuoto stesse con l'impiego di tecnologie più moderne. Queste prevedono tra l'altro la sostituzione dell'acciaio inox con l'alluminio, materiale che presenta migliori caratteristiche per l'utilizzo nell'altrovuoto.

Quanto qui sintetizzato è elencato più in dettaglio, unitamente ad altri significativi lavori, nei rendiconti che seguono.

PROGETTAZIONE

Sono stati eseguiti progetti ed è stata fornita consulenza ed assistenza come di seguito specificato:

Divisione Macchine

- Stopper luce di sincrotrone per la protezione della nuova cavità RF da 51, 4 MHz;
- Progetto meccanico ed impiantistico di un magnete ondatore per esperimento LELA, da inserire in una sezione diritta dell'Adone. Il progetto ha richiesto, data la sua complessità, uno studio accurato di soluzioni dal punto di vista dimensionale, di resistenza meccanica, di precisioni e di impiantistica elettro-idraulica. Il disegno generale del magnete è riportato

nelle Figg. 33 e 34, la cui realizzazione, per mancanza di attrezzature e macchine idonee, è stata commissionata ad una ditta esterna;

- Camera da vuoto per magnete ondatore, studiata per minimizzare le deformazioni elastiche, allo scopo di presentare al fascio di elettroni la massima sezione. Ciò ha comportato la scelta di una geometria particolare (Fig. 35) che ha permesso di ottenere, oltre che la rigidità opportuna, una precisione dimensionale molto elevata.

Esperimento Ladon

A questo gruppo è stata data, per l'intero anno, una massiccia collaborazione per il completamento dei componenti della nuova cavità laser, quali:

- Rotatore di polarizzazione;
- Specchio terminale con prisma;
- Specchio intermedio con misuratore di potenza;
- Specchi deviatori, inferiore e superiore;
- Canale da vuoto connesso.

Una particolare menzione va fatta per lo studio, eseguito in collaborazione con il Servizio Meccanica e Vuoto, di una finestra rotante sottovuoto di macchina 1×10^{-9} torr (Fig. 36). Tale finestra, date le sue caratteristiche ha richiesto l'adozione di soluzioni originali per la tenuta del vuoto come descritto in seguito.

Sono stati inoltre eseguiti i seguenti progetti:

- Mire micrometriche di allineamento per lunghe distanze, a tenuta di vuoto, per il montaggio dell'intero canale (Fig. 37);
- Sostegno schermatura in piombo dell'apparato sperimentale;
- Disegno completo dell'intera cavità laser (Fig. 38).

LEALE

- Studio preliminare delle infrastrutture per il progetto dell'esperimento per fotoproduzioni pioni;
- Montaggio ed allineamento del nuovo canale sottovuoto con relativa targhetta di deuterio;
- Studio di una nuova camera da vuoto a pareti magnetiche per il magnete pulitore e⁺.

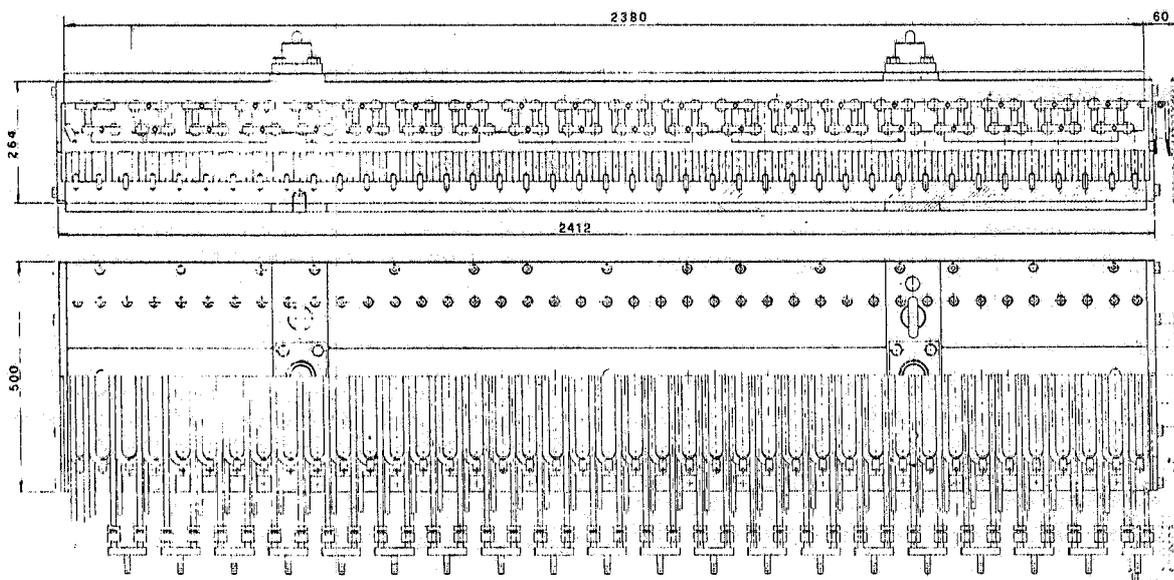


FIG. 33

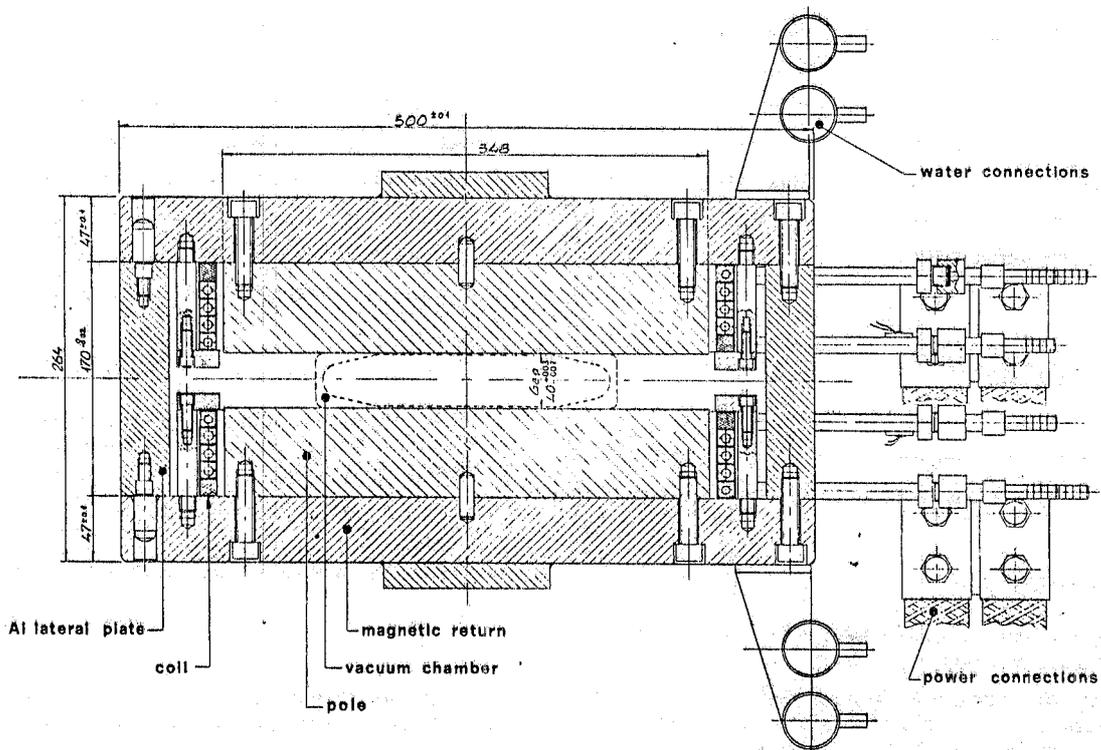


FIG. 34

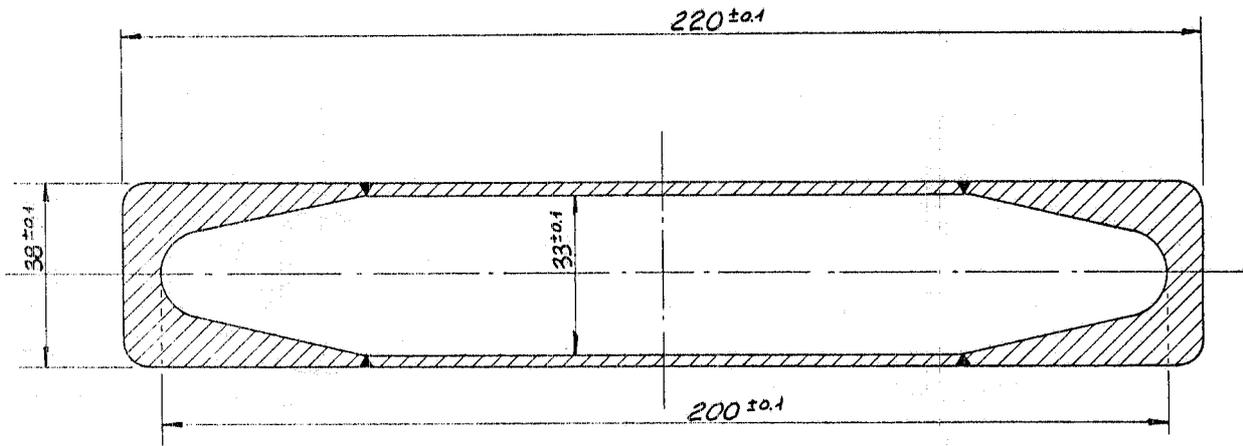


FIG. 35

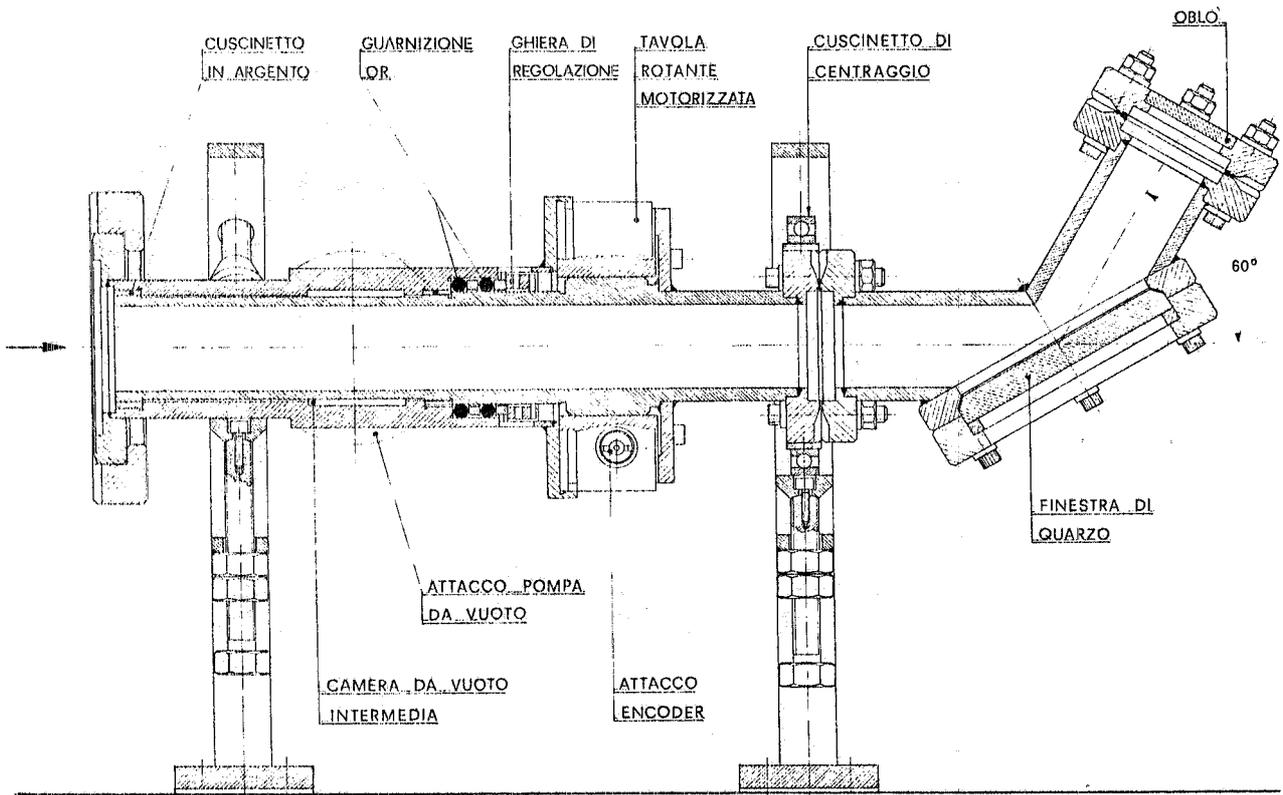


FIG. 36

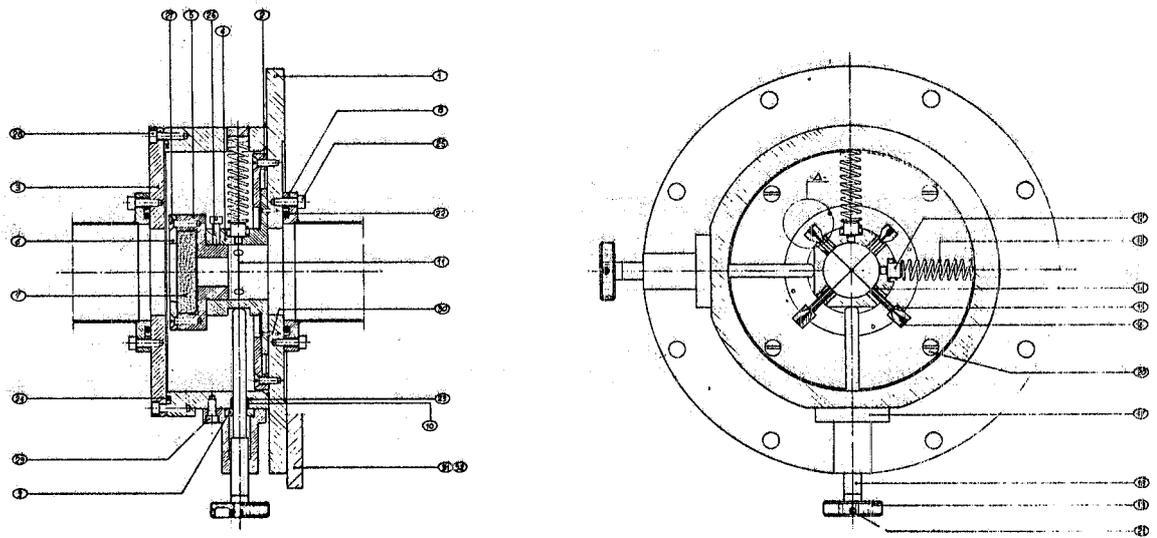


FIG. 37

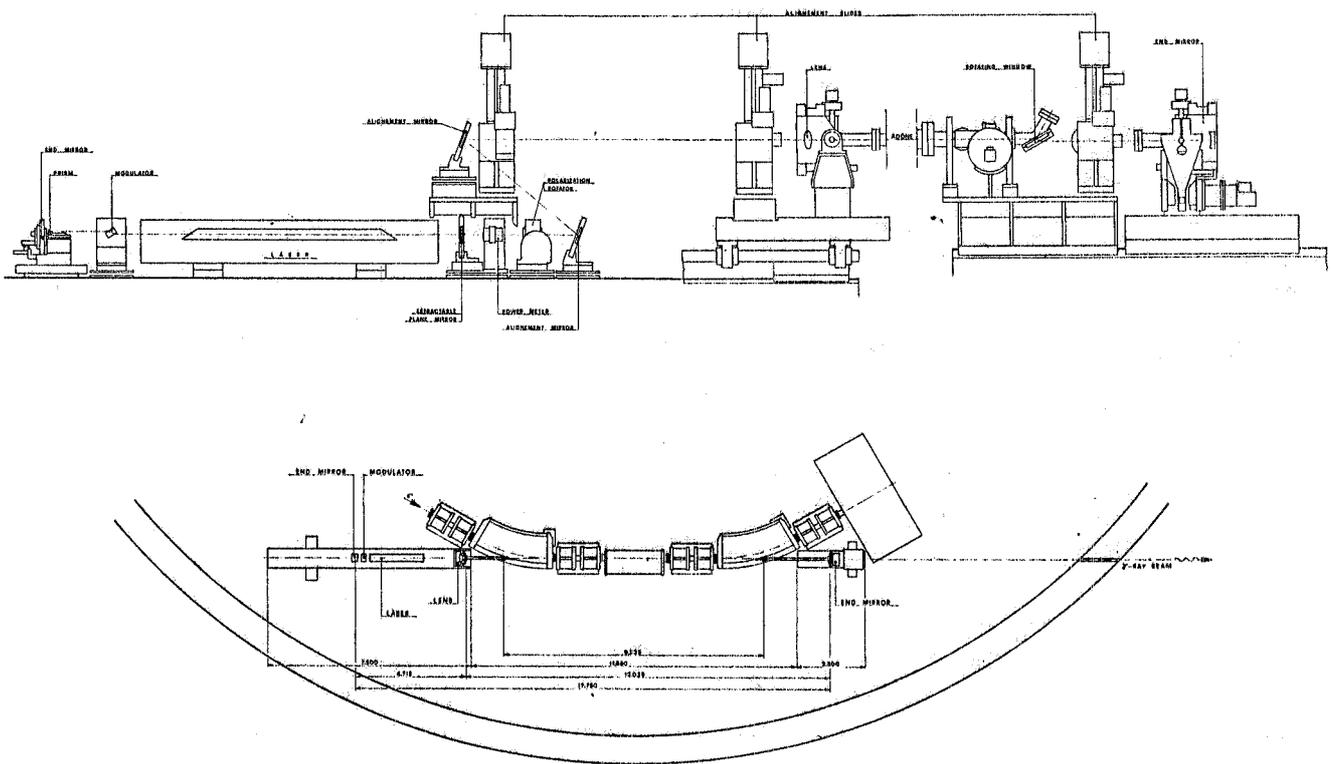


FIG. 38

Esperimento TO-FRA-DUPP

- Studio di nuovi poli e compensatori di campo, da installare sul magnete dell'esperimento, aventi una geometria che consenta le riprese cinefotografiche della camera a streamer collocata nel magnete;
- Studio preliminare dei problemi connessi alla progettazione dell'esperimento in funzione della sua installazione ai Laboratori del CERN.

Esperimento Nusex

- Attrezzatura per misure di resistenza elettrica dei moduli a tubi.

Interessi Generali

- Eseguite circa 1100 riproduzioni di disegni per tutti i richiedenti;
- Mire a fili per l'allineamento dei canali da vuoto che montano flangia "Conflat" di qualunque dimensione;
- Ampliamento standardizzato dei materiali e dei componenti meccanici;
- Consulenza ed assistenza alle officine sia interne che esterne per la realizzazione dei pezzi, per i collaudi e per le installazioni.

MECCANICA E VUOTO

I problemi di particolare interesse affrontati durante l'anno sono stati i seguenti:

- Brasatura alluminio: è continuata la sperimentazione sulla brasatura Al-Al e Al-Acciaio che ha permesso l'esecuzione di giunti di piccolo diametro a tenuta di vuoto: in base all'esperienza acquisita è in programma per il 1981 una serie di prove che permettano di valutare esaurientemente la resistenza meccanica di un tale tipo di giunti, sia a temperatura ambiente che a caldo. La messa a punto di tale tecnologia è un passo essenziale per la costruzione, all'interno dei Laboratori, di camere da vuoto in Alluminio dotate di flange Conflat.
- Nuove sezioni di Adone: si sono progettate e costruite due sezioni dritte della ciambella di Adone di nuovo tipo e di facile esecuzione; i calcoli necessari a determinare la configurazione geometrica ottimale sono stati eseguiti con un programma in FORTRAN elaborato sul Cyber 7600 CDC. Tali calcoli prevedono la possibilità di usare sia l'acciaio inox che l'alluminio.
- Tronchetto rotante per nuovo canale Ladon: il Gruppo Ladon ha richiesto una finestra rotante - 90° intorno all'asse del canale uscita γ . Tale richiesta è stata soddisfatta con la realizzazione di una tenuta con guarnizioni di Viton e un vuoto differenziale tra Viton e vuoto di Adone. In questo modo la tenuta

verso l'aria è realizzata dal Viton e la "tenuta" verso Adone è ottenuta tramite una grande impedenza tra una camera intermedia, a pompaggio indipendente, e Adone stesso. Questo dispositivo è stato verificato con un programma di calcolo, che dà i valori delle pressioni nel canale, nella camera intermedia e nella zona adiacente le guarnizioni in funzione della geometria scelta e del degassamento specifico sia delle pareti metalliche che del Viton. L'esecuzione del progetto definitivo è stata svolta in collaborazione con il Servizio Progettazione. La costruzione ha comportato fasi di lavorazione particolarmente attente per le precisioni richieste e la non facile saldabilità tra materiali diversi. Si prevede che il collaudo finale sarà possibile nel Gennaio 1981.

- Soffietto a torsione assiale: un primo prototipo è stato provato a torsione ed ha confermato la bontà dei calcoli, che hanno portato alla definizione di una geometria ottimale per un secondo prototipo da realizzare nel 1981.

- Cannone del LINAC: vari inconvenienti sul cannone del LINAC e su quello di scorta hanno richiesto di intervenire su questi oggetti in Laboratorio con tutta una serie di modifiche e di collaudi (Figg. 39,40). Si sono impostati dei criteri di calcolo per la eventuale costruzione in laboratorio del filamento e del catodo. Si è intanto provveduto alla costruzione di una opportuna attrezzatura per la fabbricazione dei filamenti e sono intercorsi contatti con ditte specializzate per l'acquisto del materiale necessario. Il collaudo di questi cannoni in condizioni operative richiede una attrezzatura complessa che si spera di sviluppare nel corso del 1981.

- Positron Converter: si è costruito il nuovo Positron Converter (PC) con lente pulsata (Figg. 41,42) in due esemplari e se ne sono curati i collaudi e l'installazione in loco insieme alla Divisione Macchine. I risultati ottenuti durante i primi mesi di funzionamento sono stati buoni: in particolare non si verifica più l'aumento brusco di pressione che si aveva con il vecchio PC al di sopra di una certa frequenza di funzionamento del LINAC. La struttura meno schermante dell'apparato crea grossi problemi di radiazione e quindi programma futuro si svilupperà oltre che nella realizzazione di una nuova targhetta in oro anche nello studio di una struttura rapidamente smontabile ed eventualmente con l'impiego di materiali a decadimento più rapido.

- LINAC: questa macchina ha richiesto un notevole impegno di alcune persone del Servizio, dal periodo del montaggio del nuovo PC (Luglio) fino alla fine dell'anno, per una serie di perdite create sul sistema da vuoto della bassa energia. Insieme alla D.M. sono stati ripresi gli studi del nuovo impianto da vuoto e sono stati fatti i primi consistenti acquisti.

- Cavità a R.F. da 51,4 MHz: è stata portata a termine dalla Rivoira, in conformità alle nostre specifiche, la costruzione della cavità a RF da 51,4 MHz. Le varie fasi della realizzazione sono state seguite con visite in ditta. Dopo un primo controllo dimensionale ed un collaudo di vuoto, eseguito presso la ditta, si è proceduto a prove di accettazione presso i Laboratori, che hanno dato esito positivo (Fig. 43). Si è quindi proceduto al montaggio della cavità sul



FIG. 39

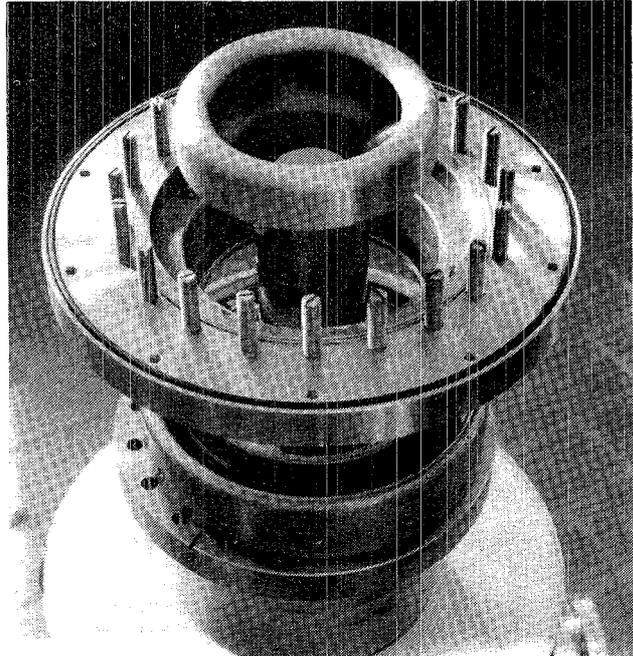


FIG. 40

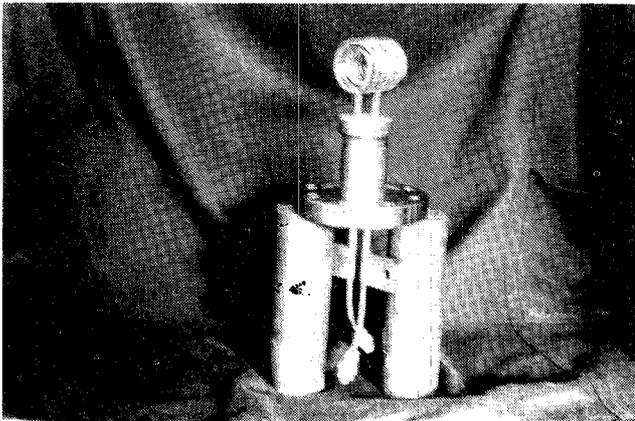


FIG. 41

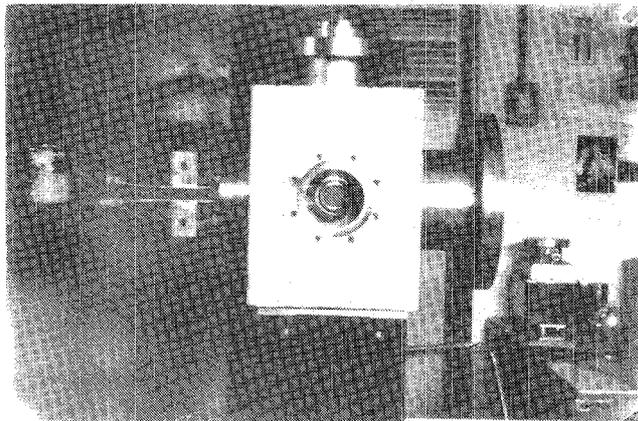


FIG. 42

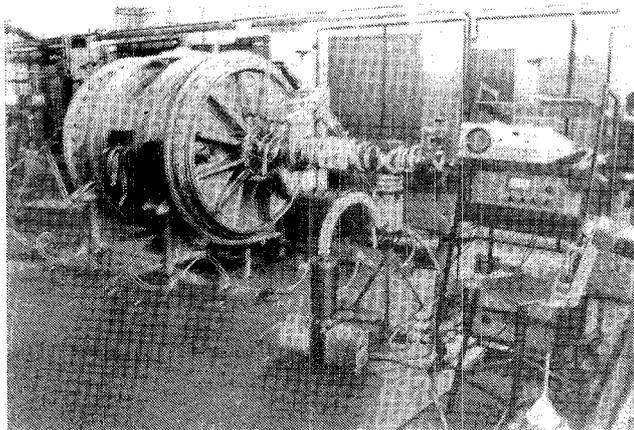


FIG. 43

supporto definitivo, sistemandola provvisoriamente in sala macchine per una maggiore facilità di alimentazione durante le prove di RF; si è inoltre eseguito un primo degassamento parziale. Contemporaneamente si sono preparati i vari componenti dell'impianto idraulico di raffreddamento (collettori, raccordi vari), consegnati poi alla D.M. per il montaggio; si sono costruite le due targhette per l'intercettazione della luce di sincrotrone, da installare all'atto del montaggio definitivo; si è data l'assistenza necessaria per il montaggio della linea di alimentazione a RF.

- Riscaldamento Adone: nel corso dell'anno sono stati messi a punto i particolari del nuovo impianto di riscaldamento delle sezioni curve, sono stati preparati ed emessi gli ordini relativi alle resistenze, ai pannelli diffusori, alle strutture in alluminio per l'alloggio delle resistenze, ai nuovi pannelli di alimentazione elettrica.

- Prototipo ondatore: completata la lavorazione meccanica delle espansioni polari e dei gioghi si è proceduto all'assemblaggio ed alla preparazione della attrezzatura meccanica necessaria per le misure di campo magnetico.

- Corso di saldatura: nell'ottica di miglioramenti professionali del personale si è organizzato un corso di saldatura con procedimento TIG ed elettrico su tubi d'acciaio con la collaborazione dell'Istituto Italiano della Saldatura, che ha rilasciato tre certificati di abilitazione ad altrettanti nostri dipendenti.

Oltre ai problemi elencati, notevole è stata l'attività del Servizio per quanto riguarda lavorazioni meccaniche e di carpenteria, collaudi di vuoto, criogenia, saldature e brasature speciali; attività e competenze che ci sono state richieste anche da gruppi esterni ai Laboratori. Tra i lavori più importanti ricordiamo:

Divisione Macchine

- Cavitina RF (in costruzione);
- Dissipatori di calore e piccola supporteria per RF.

Ladon

- Costruzione della nuova cavità ottica oltre che di vari apparati e supporti, con notevole impegno dell'officina per tutto l'anno.

LEALE

- Completamento e collaudi della targhetta H_2 ed ideazione e costruzione di apparati di sicurezza per il suo inserimento nel canale;
- Revisione dei Cryodine D_2 ed H_2 ed assistenza al funzionamento delle due targhette;
- Controllo e riparazione dei danni subiti dalla targhetta He durante il recupero (rottura tiranti, rottura mylar, perdite sul sistema da vuoto);

- Costruzione di una linea di flussaggio;
- Prova di flussaggio su filtri sinterizzati occorrenti per l'impianto per trappole zeolite da montare sui circuiti di alimentazione delle targhette H_2 e D_2 .

PWA

- Esecuzione di varie operazioni durante il montaggio ed i collaudi del canale;
- Ripetuti interventi di manutenzione alla camera da vuoto;
- Costruzione di una finestra di Berillio.

IRSS

- Costruzione della camera da vuoto e del supporto e assemblaggio con l'impianto da vuoto.

ZETA O

- Banco laser;
- Guaine di schermatura e supporti per fototubi.

NUSEX

- Carpenteria varia;
- Apparecchiatura di trasporto per profilati plastici;
- Stampo per asolatura profilati.

IMPIANTI ELETTRICI

Nel 1980 è stato dato un significativo contributo ad alcune nuove attività quali l'esercizio del magnete Wiggler e l'esperienza LELA.

Per l'impianto del magnete Wiggler sono state ultimate le prove di collaudo ed è stata effettuata l'installazione e la messa in servizio della bobina di filtro sulla linea da 5000 A d.c. Questa bobina di livellamento del ripple ha determinato la scomparsa dell'ondulazione residua a 50 Hz che perturbava il fascio di Adone.

Per quanto riguarda l'esperienza LELA è stata progettata e costruita l'impiantistica del magnete ondatore, per la quale è stato acquistato un deviatore da 5000 A, 400 V. d.c., 50 KA di corrente di cortocircuito, tale da permettere l'alimentazione del magnete in alternativa al magnete Wiggler. Tale deviatore sarà installato nel corso del 1981 sezionando la linea alimentante il Wiggler, nel tratto interno alla Sala Adone.

Sempre per l'esperienza LELA sono state elaborate le specifiche di progetto relative a due alimentatori (200 V, 300 A d.c., stabilizzazione al meglio dello 0,1%) necessari a modificare la struttura ottica dei quadrupoli di Adone onde passare dall'attuale configurazione a due famiglie a quella a quattro. Questi alimentatori sono attualmente in corso di costruzione da parte della ditta Ansaldo Generale e se ne prevede la consegna nel Febbraio-Marzo 1981.

Un'altra interessante realizzazione è stata la scelta, l'installazione e la messa in servizio di un teleruttore in M.T. (3KV, 40A, 3Ø) completo delle protezioni termica e magnetica per l'alimentazione dell'alimentatore Continental della nuova cavità RF a 51 MHz. Questo teleruttore, essendo dimensionato ad hoc per l'impianto da proteggere, ha comportato una notevole riduzione dei costi (gli interruttori in M.T. precedentemente usati hanno un minimo di 600 A di corrente nominale ed un costo circa triplo). Un problema di riapertura del teleruttore dovuta alla corrente magnetizzante del TR posto immediatamente a valle è stato risolto con l'acquisizione di un opportuno relè elettronico che permette allo spunto un ritardo programmabile sull'intervento del magnetico. Attualmente è in corso di realizzazione, da parte della Microelettrica Scientifica, un secondo teleruttore dello stesso tipo del precedente con l'aggiunta di sezionatore sotto carico a monte, quest'ultimo al fine di ottemperare tutte le norme di sicurezza. Questo secondo teleruttore verrà installato a protezione della seconda catena a RF.

Vari impianti in B.T. sono stati forniti a numerosi utenti; si citano solo alcuni esempi quali la realizzazione delle linee di alimentazione per il calcolatore Digital per il LEALE, del calcolatore VAX per il Servizio di Calcolo, del calcolatore Digital per il PULS; il rifacimento del quadro e relativa ridistribuzione delle utenze presso il Laboratorio Fotografico; il rifacimento e controllo degli schemi del quadro di potenza avviamento pompe dei circuiti idraulici Adone, RF, MEA, ecc.

Infine, per la manutenzione reti, si ricorda il controllo della igroscopicità e resistività dielettrica dell'olio isolante delle apparecchiature A.T.; il controllo periodico delle apparecchiature M.T. (TR,

sezionatori, ecc.), e numerosi interventi di manutenzione sui quadri degli impianti di vari utenti dei Laboratori.

COSTRUZIONE RIVELATORI

Il 1980 ha visto l'OFTA impegnata principalmente nella realizzazione di opportune attrezzature per la costruzione dei rivelatori dell'esperimento Nusex.

In Fig. 44 si può osservare un particolare di una delle macchine per la lavorazione meccanica dei moduli a tubi con la qualità e affidabilità richiesta, realizzata in OFTA in stretta collaborazione con il Gruppo sperimentale che ne ha curato la parte elettronica di controllo.

In Fig. 45 si può invece osservare l'apparato di produzione degli elettrodi di pick-up, realizzati per termosaldatura delle bande di alluminio su nastro di PVC. Questa macchina ha richiesto un accurato studio preliminare con l'analisi delle diverse soluzioni possibili al fine di ottimizzare il funzionamento per la produzione. Circa 400 elettrodi di pick-up, sufficienti per il primo test del rivelatore, sono stati realizzati nel corso dell'anno. Ogni pezzo consiste di un nastro di PVC di 3650x167x1 (mm), su cui vanno termosaldate, su una faccia, nel senso della lunghezza, 10 bande di Al da 4 mm e spessore 50 μ m e, sulla faccia opposta, una banda di Al di 165 mm e spessore 50 μ m.

Un'altra produzione significativa per l'esperimento Nusex è stata la lavorazione meccanica di circa 600 moduli necessari per il primo test dell'esperimento.

Altre costruzioni sono state realizzate nel Servizio in parallelo alle attrezzature per Nusex e sono qui di seguito elencate:

- Realizzazione di 5 rivelatori di γ con anticoincidenza "a tazza" per particelle cariche, per conto del Gruppo Ladon. Si tratta di un rivelatore a cristalli NaI, con una anticoincidenza che lo avvolge;
- Costruzione di 3 camere a fili per il monitoraggio del fascio per conto del LEALE. I circuiti stampati di alimentazione, prelievo segnali dei fili e preamplificatore, sono stati realizzati dal Laboratorio Fotografico e Circuiti Stampati del Servizio, che ha curato

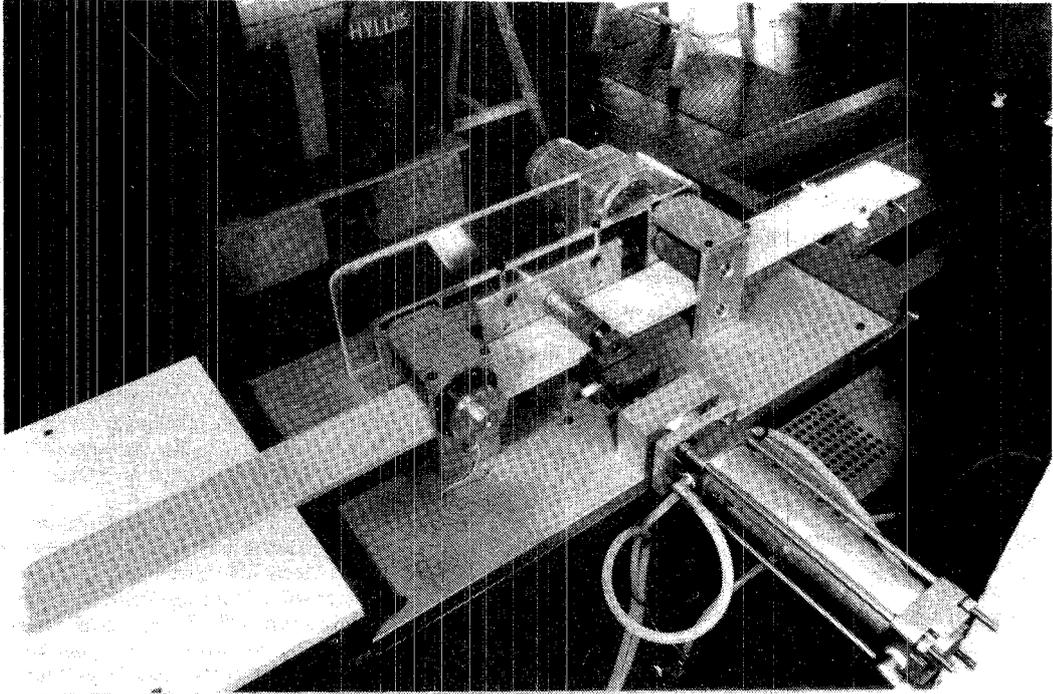


FIG. 44

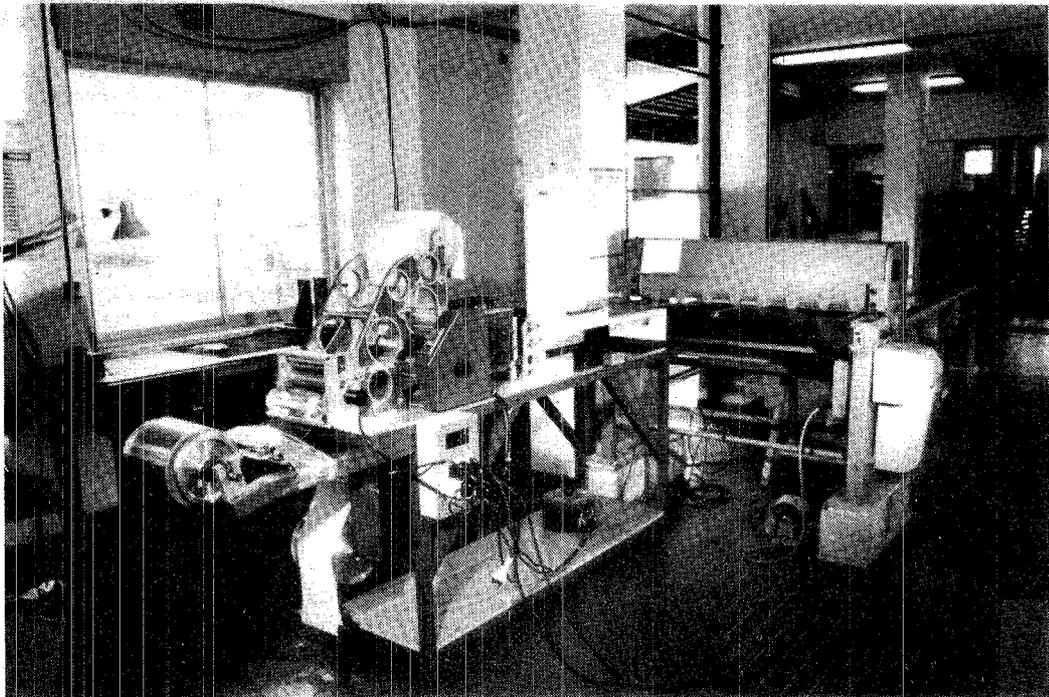


FIG. 45

anche la progettazione dei relativi masters in collaborazione con il LEALE;

- Sono stati seguiti molti altri lavori di ordinaria amministrazione, quali guide di luce, portasorgenti, contatori a scintillazione, ecc. E' stata inoltre assicurata una adeguata assistenza ai Gruppi sperimentali per quanto riguarda piccole lavorazioni estemporanee o di pronto intervento.

L'attività del Laboratorio Fotografico e Circuiti Stampati si è articolata nella realizzazione di circa 700 circuiti stampati, con una lavorazione di circa 500 lastre fotografiche. In questo tipo di attività va anche menzionata la realizzazione di una ventina di disegni per masters e di una cinquantina di disegni per pubblicazioni scientifiche.

Il Laboratorio Fotografico ha prodotto circa 800 copie su carta, 200 trasparenze e 100 diapositive. E' stato anche realizzato, ad uso documentazione delle attività dei Laboratori, in collaborazioni con una ditta esterna, un servizio fotografico a colori consistente in circa 100 riprese con relative stampe e diapositive.

Non va trascurato infine, l'apporto dato dal Laboratorio ad attività come la proiezione di film (per studenti in visita ai Laboratori) e diapositive (per congressi, seminari, ecc.).

MEMORANDUM INTERNI

- IDT-11 C. Sanelli, Alimentatore a ponte esafase e dodecafase a SCR: Andamento del $\cos \psi$.
- IDT-12 C. Sanelli, Misure su TR-MARELLI 2.5 MVA.
- IDT-13 C. Sanelli, Considerazioni sull'alimentatore del magnete ondulatore tramite l'alimentatore Marelli.
- L-61 DM e DT, Programma di lavoro per il collaudo e il montaggio del nuovo positrone converter.
- M-7 B. Dulach, Ondulatore. Calcolo delle deformazioni meccaniche.
- M-8 B. Dulach, Ondulatore. Calcolo termoidraulico.
- M-9 B. Dulach, Caratteristiche meccaniche della targhetta di annichilazione in H_2 del LEALE.
- M-10 M.E. Biagini et al., Dimensionamento di un prototipo di soffiello a torsione per canali da vuoto.
- M-11 B. Dulach, Dimensionamento attrezzatura di sollevamento e manovra dell'ondulatore.
- MA-48 A. Cattoni, Magnete curvante per Superalfa.
- MA-49 A. Cattoni, Quadrupoli per Superalfa.
- V-19 V. Chimenti e S. Faini, Studio di un sistema di sicurezza da installare sulla linea da vuoto del LEALE (tratto canale gamma- e^+).
- V-20 V. Chimenti e S. Faini, Impianti da vuoto delle macchine dei Laboratori Nazionali di Frascati.
- V-21 V. Chimenti e S. Faini, Manovre consigliate per l'esercizio del canale da vuoto gamma- e^+ modificato come da Memo V-19 (Norme provvisorie).
- M-12 B. Dulach, Meccanica dell'esperimento TO-FRA-DUPP.
- MA-50 R. Barbini, A. Cattoni and G. Vignola, A feasibility study of conventional Wiggler for AWM, (ESRF/MG/80/113).
- MA-51 A. Cattoni, Quadrupoli per Superalfa con $a=5$ cm.
- IDT-14 C. Sanelli, Filtro ausiliario per magnete Wiggler.
- M-13 S.M.V. e S.P. (D.T.), Dimensionamento di un nuovo tipo di camera da vuoto per Adone. Problematica relativa alla sostituzione dell'acciaio inox AISI 304 con leghe d'alluminio.

SERVIZI

CENTRO CALCOLO

Il Centro di Calcolo dispone all'inizio dell'anno di un calcolatore PDP 11/34 collegato tramite linea telefonica a velocità di 4800 bauds con il Centro di Calcolo Interuniversitario dell'Italia Nordorientale (CINECA), che permette l'utilizzo batch ed interattivo dei Calcolatori Control Data da parte dei LNF. Una seconda linea telefonica a 4800 bauds collega il PDP 11/34 con il Centro di Calcolo Interfacoltà dell'Università di Roma, per l'utilizzo batch dei calcolatori UNIVAC serie 1100. Il PDP 11/34 è configurato con la massima memoria (128 Kparole), 17.5 Mbytes di capacità di disco, nastro magnetico, lettore di schede, stampante lenta (180 caratteri/secondo) e veloce (600 linee/minuto) e 16 linee di DZ per la gestione di terminali. Tramite semplice software prodotto presso i LNF, altri sistemi DIGITAL (PDP 11/04, PDP 11/45, ecc.) vengono collegati al PDP 11/34 centralizzatore tramite canali di DZ 11, in una rete locale che permette l'accesso al CINECA e all'UNIVAC da qualsiasi terminale di ogni PDP inserito nella rete.

I LNF continuano ad usufruire del Centro di Calcolo locale CNEN che, collegato ad altri Centri di Calcolo in Roma e Bologna dello stesso Ente, fornisce collegamenti batch ed interattivo a calcolatori IBM della famiglia 370.

Nel mese di Ottobre viene installato presso il Centro di Calcolo, un calcolatore Digital VAX 11/780 che permette, dopo un breve periodo di messa a punto dei programmi, di gestire localmente l'analisi dei risultati di esperimenti con grossa partecipazione dei LNF (FRAM, PEP 14, ecc.).

La configurazione del VAX 11/780 è la seguente:

- 1.5 Mbytes di memoria
- 2 dischi RM03 con 67 Mbytes
- 1 TU 16, unità a nastro di 45 ips di velocità

- 1 TU 77, unità a nastro di 125 ips di velocità
- 1 lettore di schede
- 1 stampante veloce (600 linee/secondo)
- 1 DZ 11 con 8 canali.

Contemporaneamente viene installato presso il CRN locale un calcolatore IBM collegato in rete con il Centro di Calcolo CNUCE (Pisa) al quale i LNF accedono tramite terminali interattivi dislocati presso il Centro di Calcolo INFN, mentre nasce una collaborazione INFN-CNR-ESRIN (ESA) per il collegamento dell'antenna del progetto STELLA (da installare presso ESRIN) con macchine Digital e IBM. Questo progetto dovrà permettere la trasmissione di dati tra diversi laboratori europei a velocità di 1 Mbaud.

Nel mese di Novembre è completata l'installazione dei modem che gestiscono collegamenti tramite linee dedicate a 9600 bauds e a 2400 bauds del PDP 11/34 dei LNF con analoghi minicalcolatori dell'Istituto di Fisica dell'Università di Roma e dell'Istituto Superiore di Sanità (Sezione INFN). Queste linee premettono il collegamento in DECNET delle Sezioni INFN dell'area romana in un progetto che darà l'accesso, ad ogni Sezione, a tutte le risorse di calcolo dell'area stessa.

SERVIZIO DI FISICA SANITARIA

Nel corso del 1980, il Servizio di Fisica Sanitaria ha continuato i suoi programmi per la protezione dalle radiazioni ionizzanti, in conformità alle disposizioni del DPR 185/64.

Le attività di studio e di sviluppo del Gruppo sono state rivolte ai seguenti argomenti:

- caratteristiche dosimetriche di radiazione di sincrotrone;

- contaminazione ambientale connessa con il funzionamento degli acceleratori di elettroni;
- formazione dell'ozono da parte dei fasci di elettroni di alta energia.

I risultati di maggior rilievo sono oggetto di pubblicazioni, attualmente in preparazione o in corso di stampa.

SERVIZIO DOCUMENTAZIONE

Nel 1980 il Servizio ha composto e stampato circa 100 lavori, 25 dei quali per le altre Sezioni dell'INFN. Ha inoltre composto circa 45 lavori inviati per la pubblicazione alle riviste, e ha pubblicato i Proceedings del "Workshop on Intermediate Energy

Nuclear Physics with Monochromatic and Polarized Photons".

Il Servizio ha dato un notevole contributo alla organizzazione del Workshop (Luglio 1980) di cui sopra, nonché alla organizzazione del "Convegno degli Utilizzatori delle Linee di Fotoemissione e di Spettroscopia VUV" (Marzo 1980), e del "1980 ESONE Annual General Assembly" (Maggio 1980).

Durante l'anno il Reparto Tipografico è stato potenziato mediante l'acquisto di una reprocamera e di una autorilegatrice.

La Biblioteca ha avuto un incremento di circa 300 volumi. Le riviste in abbonamento sono circa 120, e prosegue lo scambio di pubblicazioni con 125 Istituti italiani e stranieri.

ELENCO PUBBLICAZIONI (LNF)

- 80/1(P) M. Greco, G. Pancheri-Srivastava and Y. Srivastava:
RADIATIVE CORRECTIONS TO $e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-$ AROUND THE Z_0
Nuclear Phys. B171, 118 (1980).
- 80/2(P) C. Bacci, R. Baldini-Celio, G. Battistoni, G. Capon, R. Del Fabbro, G. De Zorzi, E. Iarocci, M.M. Massai, S. Morigi, G. Nicoletti, G. Penso, M. Spinetti, B. Stella and L. Trasatti:
SEARCH FOR A NARROW RESONANCES IN e^+e^- ANNIHILATION AROUND 1.5 GeV
Lett. Nuovo Cimento, 30, 337 (1981).
- 80/3(P) E. Brézin and G. Parisi:
EXPONENTIAL TAIL OF THE ELECTRONIC DENSITY OF LEVELS IN A RANDOM POTENTIAL
J. Phys. C13, L307 (1980).
- 80/4(P) M. Ambrosio, C. Bemporad, R. Biancastelli, G. Bosco, M. Calvetti, F. Costantini, G.R. Giannini, L. Lariccia, G. Paternoster, L. Tortora and U. Troya:
TOTAL CROSS SECTION FOR HADRON PRODUCTION BY ELECTRON-POSITRON ANNIHILATION AT ADONE
Phys. Letters 91B, 155 (1980).
- 80/5(P) A. Balzarotti, F. Comin, L. Incoccia, S. Mobilio, M. Piacentini and A. Savoia:
K-EDGE ABSORPTION OF TITANIUM IN THE PEROVSKITES $SrTiO_3$ AND $BaTiO_3$ AND IN TiO_2
Submitted to Solid State Commun.
- 80/6(R) R. Scrimaglio:
LABORATORI NAZIONALI DI FRASCATI: SVILUPPI E PROSPETTIVE
Relazione presentata alla "Conferenza Nazionale INFN", Monteporzio, 5-8 Febbraio 1979.

- 80/7(P) M. Belli, A. Bianconi, E. Burattini, S. Mobilio, L. Palladino, A. Reale and A. Scafati:
X-RAY ABSORPTION NEAR EDGE STRUCTURES (XANES) IN SIMPLE AND COMPLEX Mn
COMPOUNDS
Submitted to Solid State Commun.
- 80/8(R) A. Rindi:
STUDI DI FISICA MEDICA, BIOLOGICA E SANITARIA REALIZZATI CON IL LINAC DI FRASCATI.
- 80/9(P) G. P. Capitani, E. De Sanctis, P. Di Giacomo, C. Guaraldo, S. Gentile, V. Lucherini, E. Polli, A.R.
Reolon and R. Scrimaglio:
A PAIR SPECTROMETER FOR THE LEALE MONOCHROMATIC PHOTON BEAM OF FRASCATI
LABORATORIES
Nuclear Instr. & Meth 178, 61 (1980).
- 80/10(P) S. Bartalucci, G. Bellettini, S. Bertolucci, M. Cordelli, R. Dini, L. Giacomelli, P. Giromini, A. Rutili,
A. Sermoneta and M. Spadoni:
HIGH PERFORMANCE, LOW COST SHOWER DETECTORS FOR LOW ENERGY γ -RAYS
Nuclear Instr. & Meth. 178, 401 (1980).
- 80/11(P) G. Parisi:
ON THE RELATION BETWEEN THE RENORMALIZED AND THE BARE COUPLING CONSTANT ON
THE LATTICE
Phys. Letters, 92B, 133 (1980).
- 80/12(R) G. Barbini and G. Vignola:
LELA: A FREE ELECTRON LASER EXPERIMENT IN ADONE
- 80/13(P) P. Perfetti, S. Nannarone, F. Patella, C. Quaresima, A. Savoia, F. Cerrina and M. Capozzi:
ENERGY LOSS SPECTROSCOPY (ELS) ON THE Si-Au SYSTEM
Submitted to Solid State Commun.
- 80/14(R) R. Del Fabbro and G.P. Murtas:
DIRECTIONAL EFFECTS ON HIGH ENERGY ELECTRONS AND POSITRONS SHOWERING INTO A
SILICON CRYSTAL.
- 80/15(P) R. Caloi, L. Casano, W. Del Bianco, M. P. De Pascale, L. Federici, S. Frullani, G. Giordano, B.
Girolami, L. Ingrosso, H. Jeremie, G. Matone, M. Mattioli, G. Pasquariello, P. Pelfer, P. Piccoza, E.
Poldi, D. Prospero and C. Schaerf:
DEUTERON PHOTODISINTEGRATION INDUCED BY MONOCHROMATIC, LINEARLY POLARIZED
GAMMA-RAYS
Submitted to Phys. Rev. Letter.
- 80/16 G. Pancheri-Srivastava and Y. Srivastava:
QUANTUM-CHROMODYNAMIC RADIATION AND MEAN SCALING FOR HADRONIC AND CUR-
RENT PROCESSES
Phys. Rev. D21, 95 (1980).
- 80/17(P) A. Turrin:
THEORY OF QUASILINEARLY TAPERED COUPLERS HAVING WEIGHTED COUPLING STRENGTH
Optics Comm. 33, 139 (1980).
- 80/18(P) M. Greco:
SOFT GLUON EFFECTS IN QCD PROCESSES
Talk given at the XVth Rencontre de Moriond, March 9-11, 1980.
- 80/19 R. Baldini-Celio, G. Capon, A.M. Carletti, R. Del Fabbro, E. Iarocci, S. Moriggi, G.P. Murtas, M.
Spinetti, C. Bacci, G. De Zorzi, G. Penso and B. Stella:
OBSERVATION OF THE REACTIONS $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\gamma$, $\mu^+\mu^-\gamma$. A TEST OF WEIZSACHER-WILLIAMS
APPROXIMATION FOR VIRTUAL ELECTRONS
Lett. Nuovo Cimento, 27, 283 (1980).
- 80/20 F. Balestra, L. Busso, R. Garfagnini, G. Piragino, C. Guaraldo, A. Maggiore, R. Scrimaglio, I.V.
Falomkin, V.I. Lyashenko, F. Michitu, G.B. Pontecorvo and Yu A. Shcherbakov:
ON THE COLLECTIVE ISOBARIC RESONANCES IN PION-NUCLEUS SCATTERING AT INTER-
MEDIATE ENERGY
Nuovo Cimento, 55A, 273 (1980).
- 80/21(P) A.F. Grillo:
PRIMORDIAL BLACK HOLES AND BARYON PRODUCTION IN GRAND UNIFIED THEORY
Phys. Letters, 94B, 364 (1980).
- 80/22(P) A. Turrini:
CROSSING OF OPTICAL RESONANCES BY CHIRPED PULSES
Phys. Letter 78A, 47 (1980).

- 80/23 B. Esposito, F. Felicetti, A. Marini, G. Piano Mortari, F. Ronga, D. Bisello, M. Nigro, L. Pescara, R. Bernabei, S. D'Angelo, P. Monacelli, M. Moricca, L. Paoluzzi, R. Santonico and F. Sebastiani:
INCLUSIVE STUDY OF HADRON PRODUCTION BY e^+e^- ANNIHILATION FOR $1.4 < \sqrt{s} < 2.3$ GeV AT ADONE
Nuovo Cimento 55A, 437 (1980).
- 8/24(P) E. Righi:
ASPETTI MEDICI DELL'EMERGENZA NUCLEARE: GLI ESAMI EMATOLOGICI
Presentata alla Giornata di studio AIPR, Firenze, Aprile 1980.
- 80/25(P) C. Bacci, R. Baldini-Celio, G. Battistoni, G. Capon, R. Del Fabbro, G. De Zorzi, E. Iarocci, G.P. Murtas, G. Penso, M. Spinetti, B. Stella and L. Trasatti:
MEASUREMENT OF THE $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^+\pi^-$ CROSS SECTION IN THE $\rho'(1600)$ ENERGY REGION
Phys. Letters 95B, 139 (1980).
- 80/26(P) R. Baldini-Celio, F. Celani, F. Cirilli, A. Codino, F.L. Fabbri, P. Laurelli, G. Levy, G. Rivellini, L. Satta, P. Spillantini and A. Zallo:
A VERY FAST PROGRAMMABLE PULSE GENERATOR WITH INJECTED CHARGE CONTROL
Nuclear Instr. & Meth. 180, 249 (1981).
- 80/27(R) O. Ciaffoni, M. Coli, M.L. Ferrer, S. Li Causi and A. Villalba:
A CAMAC SYSTEM CONTROLLER USING THE TEXAS TMS 9900 MICROPROCESSORS AS STANDING-ALONE AND PDP 11 CONNECTED UNIT.
- 80/28(P) M. Greco:
 $\gamma\gamma \rightarrow$ HADRONS AT LOW ENERGIES
Presented to the International Workshop on $\gamma\gamma$ Collisions, Amiens, April 1980.
- 80/29(P) M. De Crescenzi, A. Balzarotti, F. Comin, S. Mobilio and D. Bacci:
EXAFS SPECTROSCOPY OF AMORPHOUS Fe-Ni STEELS
Submitted to Jour. de Physique.
- 80/30 F.L. Fabbri, P. Picozza, L. Satta, J. Berger, J. Duflo, L. Goldzahl, J. Oostens, F. Plouin, M. Van den Bossche, L. Vu Hai, G. Basini, G. Bizard and C. Le Brun:
LOW MASS πN ENHANCEMENT IN INELASTIC αp INTERACTION
Nuclear Phys. A338, 429 (1980).
- 80/31(P) S. Ferrara:
AN OVERVIEW ON BROKEN SUPERGRAVITY MODELS
Invited talk given at the "2nd Oxford Quantum Gravity Conference", Oxford, April 1980.
- 80/32 G. Curci and M. Greco:
LARGE INFRA-RED CORRECTIONS IN QCD PROCESSES
Phys. Letters 92B, 175 (1980).
- 80/33(P) N. Lo Iudice and F. Palumbo:
SPIN-ISOSPIN ORDER IN FINITE NUCLEI
Submitted to Nuclear Phys.
- 80/34(P) M. Ramon-Medrano, G. Pancheri-Srivastava and Y. Srivastava:
DYNAMICAL GROWTH OF SUPERSYMMETRY
Lett. Nuovo Cimento 28, 583 (1980).
- 80/35 M. Basile, G. Cara Romeo, L. Cifarelli, A. Contin, G. D'Ali, P. Di Cesare, B. Esposito, P. Giusti, T. Massam, F. Palmonari, G. Sartorelli, G. Valente and A. Zichichi:
EVIDENCE OF THE SAME MULTIPARTICLE PRODUCTION MECHANISM IN p-p COLLISIONS AS IN e^+e^- ANNIHILATION
Phys. Letters, 92B, 367 (1980).
- 80/36(P) A. Bianconi, M. Campagna, K. Fisher, S. Modesti and S. Stizza:
VALENCE RELAXATION IN THE $2p$ CORE PHOTOIONIZATION OF MIXED VALENCE TmSe CRYSTAL
Submitted to Solid State commn.
- 80/37(P) S. Alemà, A. Bianconi, L. Castellani, I. Davoli, P. Fasella, S. Mobilio and B. Oesch:
STRUCTURE OF THE CALCIUM BINDING SITES IN TROPONIN-C AND CALMODULIN STUDIED BY EXAFS AND XANES
Presented at the "5th Intern. Symp. on Calcium Binding Proteins and Calcium Functions in Health and Disease", Madison, June 1980.
- 80/38 M. Greco, Y. Srivastava and G. Penso:
QUANTUM CHROMODYNAMICS AND DUALITY IN e^+e^- ANNIHILATION
Phys. Rev. D21, 2520 (1980).

- 80/39(R) P. Barreau, M. Bernheim, M. Brussel, G.P. Capitani, E. De Sanctis, J.M. Finn, S. Frullani, F. Garibaldi, E. Jans, J. Morgenstein, J. Mougey, D. Royer, D. Tarnowski, S. Turck and P. Vernin:
STATUS REPORT ON THE STUDY OF FEASIBILITY OF THE (e,e'n) REACTIONS IN THE HE1 ROOM OF THE SACLAY LINEAR ACCELERATOR LABORATORY.
- 80/40 B. Esposito, A. Marini, G. Piano Mortari, F. Ronga, S. Clearwater, D. Dombeck, B. Sechi-Zorn, G.T. Zorn, P. Patteri, D. Bisello, M. Nigro, L. Pescara, P. Spadoni, R. Bernabei, S. D'Angelo, P. Monacelli, M. Moricca, L. Paoluzi, R. Santonico and F. Sebastiani:
MEASUREMENTS OF THE E.M. TIMELIKE FORM FACTORS FOR KAON AND PION AT $\sqrt{s}=1.5$ GeV
Lett. Nuovo Cimento 28, 337 (1980).
- 80/41(P) F. Palumbo:
SPIN-ISOSPIN ORDERED PHASES IN NUCLEAR MATTER AND IN NUCLEI
Lecture presented at the Intern. School of Physics "Enrico Fermi" - "From Nuclei to Particles", Varenna, June 1980.
- 80/42(P) P. Antonangeli, M.L. Apicella, A. Balzarotti, L. Incoccia and M. Piacentini:
K AND L X-RAY THRESHOLDS IN III-VI LAYER SEMICONDUCTORS
Presented at the Intern. Conf. on Physics and Chemistry of Layered Materials, Sendai, September 1980.
- 80/43(P) N. Lo Iudice and F. Palumbo:
SPIN-ISOSPIN ORDER IN ZERO-POINT OSCILLATIONS IN NUCLEI
Submitted to Phys. Rev. Letters.
- 80/44 G. Parisi and R. Petronzio:
ON LOW ENERGY TESTS OF QCD
Phys. Letters 94B, 51 (1980).
- 80/45(P) M. Piacentini:
MODULATION SPECTROSCOPY WITH SYNCHROTRON RADIATION
Submitted to Rivista Nuovo Cimento.
- 80/46(P) M. Consoli and M. Greco:
RADIATIVE CORRECTIONS TO VERY HIGH ENERGY ELECTRON-PROTON SCATTERING
Nuclear Phys. B186, 519 (1981).
- 80/47(P) F. Palumbo:
COHERENT EFFECTS OF A WEAK NEUTRAL AXIAL CURRENT ON NUCLEI WITH SPIN-ISOSPIN ORDER
Phys. Rev. 23C, 2785 (1981).
- 80/48(P) G. Pancheri Srivastava, Y. Srivastava and M. Ramon Medrano:
SOFT-GLUON CORRECTIONS TO THE NUCLEON-STRUCTURE FUNCTION F_3
Submitted to Phys. Rev.
- 80/49 B. Esposito, A. Marini, F. Ronga, P. Patteri, M. Nigro, L. Pescara, R. Bernabei, S. D'Angelo, P. Monacelli, M. Moricca and L. Paoluzi:
STUDY OF $(\pi^+\pi^-\pi^+\pi^-)$ AND $(\pi^+\pi^-\pi^0)$ CHANNEL IN e^+e^- ANNIHILATION AT (1.450-1.875) GeV C.M. ENERGY
Lett. Nuovo Cimento 28, 195 (1980).
- 80/50 S. Ferrara and P. Van Nieuwenhuizen:
SUPERGRAVITY WITH AND WITHOUT SUPERSPACE
Ann. Phys. 127, 274 (1980).
- 80/51 G. Parisi and N. Sourlas:
SELF AVOIDING WALK AND SUPERSYMMETRY
J. Phys. Lett. 41, 403 (1980).
- 80/52 G. Parisi:
RECENT PROGRESS IN GAUGE THEORIES
Talk presented at the XX Conf. on High Energy Physics, Madison 1980.
- 80/53 G. Parisi and G. Toulouse:
A SIMPLE HYPOTHESIS FOR THE SPIN GLASS PHASE OF THE INFINITE-RANGED SK MODEL
J. Phys. Letters 41, L361 (1980).
- 80/54(P) G. Parisi:
CORRELATION FUNCTIONS AND COMPUTER SIMULATIONS
Nuclear Phys. B180, (FS2) 378 (1981).

- 80/55(P) F. Palumbo:
NONRELATIVISTIC GAUGE THEORIES
Nuclear Phys. B182, 261 (1981).
- 80/56(P) A. Rindi:
GAS BREMSSTRAHLUNG FROM ELECTRON STORAGE RINGS
Submitted to Health Phys.
- 80/57 M. Basile, G. Cara Romeo, L. Ciafarelli, G. D'Ali, P. Di Cesare, P. Giusti, T. Massam, F. Palmonari, G. Sartorelli, A. Contin, G. Valenti, A. Zichichi, B. Esposito and R. Nania:
THE FRACTIONAL MOMENTUM DISTRIBUTION IN p-p COLLISIONS COMPARED WITH e^+e^- ANNIHILATION
Nuovo Cimento 58A, 193 (1980).
- 80/58(P) A. Balzarotti, F. Comin, M. De Crescenzi, L. Incoccia, S. Mobilio and N. Motta:
EXAFS MEASUREMENTS ON Fe-B METALLIC GLASSES: ASYMMETRY OF THE RADIAL DISTRIBUTION FUNCTION
Submitted to Solid State Commun.
- 80/59(P) A. Balzarotti, F. Comin, F. Evangelisti, L. Incoccia, S. Mobilio and M. G. Proietti:
EXAFS INVESTIGATION OF AMORPHOUS-TO-CRYSTAL TRANSITION IN Ge
Submitted to Solid State Commun.
- 80/60 L. Palladino, A. Reale e A. Scafati:
RICERCHE DI TIPO BIOFISICO MEDIANTE LA RADIAZIONE DI SINCROTRONE A FRASCATI ED ALTROVE
Relazione su invito al "66° Congresso SIF", Bari, Ottobre 1980.
- 80/61(P) F. Palumbo:
THE $c \rightarrow \infty$ LIMIT OF QUANTUM GAUGE THEORIES
Lett. Nuovo Cimento, 30, 72 (1981).
- 80/62(P) R. Barbini, A. Cattoni, B. Dulach, S. Sanelli, M. Serie and G. Vignola:
THE LELA UNDULATOR
Submitted to Nuclear Instr. & Meth.
- 80/63 RAPPORTO DI ATTIVITA' 1979
- 80/64 M. Basile, J. Barbiers A. Contin, L. Favale, F. Rohrbach, A. Zichichi, G. Cara Romeo, L. Ciafarelli, G. D'Ali, P. Di Cesare, P. Giusti, T. Massam, F. Palmonari, G. Sartorelli, G. Valenti, B. Esposito, M. Spinetti, G. Susinno, L. Votano, I. Laakso, S. Nania and V. Rossi:
RESULTS OF THE QUARK SEARCH EXPERIMENT IN HIGH-ENERGY
Lett. Nuovo Cimento 29, 251 (1980).
- 80/65 G. Battistoni, U. Denni, E. Iarocci, G. Mazzenga, G. Nicoletti and L. Trasatti:
RESISTIVE CATHODE DETECTORS WITH BIDIMENSIONAL STRIP READOUT TUBES AND DRIFT CHAMBERS
Nuclear Instr. & Meth. 176, 297 (1980).
- 80/66 G. Parisi:
FIELD-THEORETICAL APPROACH TO SECOND-ORDER PHASE TRANSITIONS IN TWO - AND THREE - DIMENSIONAL SYSTEMS
J. Stat. Phys. 23, 49 (1980).
- 80/67(P) A. Bianconi:
SURFACE X-RAY ABSORPTION SPECTROSCOPY: SURFACE EXAFS AND SURFACE XANES
Submitted to Appl. of Surface Sci.
- 80/68(P) A. Bianconi, M. Campagna, K. Fischer, S. Modesti and S. Stizza:
X-RAY ABSORPTION NEAR EDGE STRUCTURE OF TmSe SINGLE CRYSTALS
Submitted to J. Phys.
- 80/69(P) P. Di Giacomo, A. Ma/ecki, B. Minetti, A. Reale and G. Rosa:
MULTIPLE SCATTERING IN TRANSFER REACTIONS BETWEEN HEAVY IONS AT INTERMEDIATE ENERGIES
Nuovo Cimento, 63A, 321 (1981).
- 80/70(P) G. Bologna, F. Celani, F. Cirilli, A. Codino, B. D'Ettore-Piazzoli, F.L. Fabbri, P. Laurelli, G. Levy, G.P. Mannocchi, P. Picchi, G. Rivellini, L. Satta, P. Spillantini and A. Zallo:
A 64 CHANNELS REMOTELY CONTROLLED POWER SUPPLY FOR PHOTOMULTIPLIERS
Submitted to Nuclear Instr. & Meth.

- 80/71(P) G. Bologna, F. Celani, A. Codino, U. Corà, B. D'Ettorre-Piazzoli, S. Falciano, R. Falcioni, G. Felici, G. Levy, G. Mannocchi and P. Picchi:
GAIN VARIATION OF A PHOTOTUBE IN THE FREQUENCY DOMAIN AT VERY SHORT TERM
Submitted to Nuclear Instr. & Meth.
- 80/72(P) C. Bacci, R. Baldini-Celio, G. Battistoni, G. Capon, R. Del Fabbro, G. De Zorzi, E. Iarocci, G.P. Murtas, G. Penso, M. Spinetti, B. Stella and L. Trasatti:
MEASUREMENT OF HADRONIC EXCLUSIVE CROSS SECTIONS IN e^+e^- ANNIHILATION FROM 1.42 TO 2.20 GeV
Nuclear Phys. B184, 31 (1981).
- 80/73(P) G. Matone:
EXPERIMENTS WITH MONOCHROMATIC AND POLARIZED PHOTON BEAMS
Presented at the "Workshop on Nuclear Physics with Real and Virtual Photons - From Collective States to Quarks in Nuclei", Bologna, November 25-28, 1980.
- 80/74 M. Iannuzzi and A. La Monaca:
A NEW TWO-DIMENSIONAL X-RAY DRIFT CHAMBER FOR DIFFRACTION STUDIES WITH PULSED SYNCHROTRON RADIATION
Submitted to Nuclear Instr. & Meth.
- 80/75 G. Bizard, J.L. Laville, C. Le Brun, J.F. Lecolley, F. Lefebvres, A. Osmont, R. Regimbart, J.C. Steckmeyer, J. Berger, J. Duflo, L. Goldzahl, J. Oostens, F. Plouin, F.L. Fabbri, P. Picozza and L. Satta:
EXPERIMENTAL STUDY AND BARYONIC EXCHANGE INTERPRETATION OF THE REACTION $^2\text{H}(d,n)^3\text{He}$ IN THE INTERMEDIATE ENERGY REGION
Phys. Rev. C22, 1632 (1980).
- 80/76 G. Parisi:
ON THE STRUCTURE OF THE PHASES IN LATTICE GAUGE THEORIES
In "Recent Developments in Gauge Theories" (Plenum, 1980).
- 80/77 L. Federici, G. Giordano, G. Matone, G. Pasquariello, G.P. Picozza, R. Caloi, L. Casano, M.P. De Pascale, M. Mattioli, E. Poldi, C. Schaerf, M. Vanni, P. Pelfer, D. Prospero, S. Frullani and B. Girolami:
BACKWARD COMPTON SCATTERING OF LASER LIGHT AGAINST HIGH-ENERGY ELECTRONS: THE LADON PHOTON BEAM AT FRASCATI
Nuovo Cimento, 59B, 247 (1980).
- 80/78 E. Etim:
A STOCHASTIC DESCRIPTION OF TUNNELING IN QUANTUM MECHANICS
In "Functional Integration Theory and Applications" (Plenum, 1980).
- 80/79 ANNUAL REPORT 1979

PROCEEDINGS

"INTERMEDIATE ENERGY NUCLEAR PHYSICS WITH MONOCHROMATIC AND POLARIZED PHOTONS", ed. by G. Matone and S. Stipcich, Frascati, July 1-3 1980.