

XIII LEGISLATURA - DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

RIEPILOGO NUMERICO GENERALE INCARICHI DI COLLABORAZIONE DISTRIBUITO PER SEZIONE - GRUPPO SCIENTIFICO.

1996

	TECNICO						DOCENTE SCUOLA MEDIA						RICER.	TECNICI	TOTALE
	GRUPPI DI RICERCA						GRUPPI DI RICERCA								
	I	II	III	IV	V	TOT	I	II	III	IV	V	TOT			
TORINO	18					18		1	3	1	1	6	241	18	259
MILANO	16					16	1			2		3	331	16	347
PADOVA	23					23	1			2		3	213	25	238
GENOVA	8					8	1				1	2	108	8	116
BOLOGNA	17					17		2	1		1	4	200	17	217
PISA	21					21							197	21	218
ROMA	11					11		1		1		2	204	11	215
NAPOLI	13					13				2		2	218	13	233
CATANIA	21					21	1		1	2		4	100	21	121
TRIESTE	11					11		1				1	143	11	154
FIRENZE	9					9		1			1	2	140	9	149
SANITA'	19					19							31	19	50
BARI	20					20	1		2	1		4	108	20	128
PAVIA	14					14	2	1				3	111	14	125
C.N.A.F.													1		1
L.N.L.	8					8			1			1	74	8	82
L.N.F.	3					3	1	1			1	3	110	3	113
L.N.S.	2					2			2		1	3	62	2	64
PRESIDEN													19		19
L.N.G.SA	9					9							60	9	69
PERUGIA	11					11							73	11	84
ROMA II	19					19			1	1		2	93	19	112
CAGLIARI	1					1			1			1	35	1	36
LECCE	11					11							53	11	64
FERRARA	7					7							75	7	82
TOTALE	296					296	8	8	12	12	6	46	3.000	296	3.296
		TOTALE	3.296	TECNICI	296										

PAGINA BIANCA

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE (INFN)

ESERCIZIO 1997

PAGINA BIANCA

RELAZIONE AMMINISTRATIVA

PAGINA BIANCA

ISTITUTO NAZIONALE di FISICA NUCLEARE

DELIBERAZIONE n. 6035

Il Consiglio Direttivo dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare,
riunito in Roma il giorno 30 aprile 1998

- esaminato il Conto Consuntivo dell'Istituto relativo all'Esercizio Finanziario 1997 (doc.gen. 1216/98) proposto dalla Giunta Esecutiva;
- preso atto delle relazioni generale e finanziaria e degli altri allegati che lo accompagnano;
- preso atto, in particolare, che l'Istituto ha prelevato dalla Tesoreria erariale Lire 459,9 miliardi, cioè pressoché integralmente quanto è stato autorizzato per l'Esercizio 1997, e che quindi, per la struttura delle Entrate I.N.F.N., nessuna altra somma poteva essere erogata per cassa;
- preso atto della precedente deliberazione n. 6034 in pari data con la quale si è proceduto ad approvare, ai sensi del comma IV dell'art. 39 del D.P.R. 18 dicembre 1979, n. 696, le variazioni intervenute nei residui attivi e passivi dei precedenti Esercizi Finanziari;
- preso atto del parere favorevole espresso sul documento in esame dal Collegio dei Revisori dei Conti nel corso della sua riunione del 23 aprile 1998, come da verbale n. 311 allegato

d e l i b e r a

- 1) E' approvato il Conto Consuntivo dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare dell'Esercizio Finanziario 1997 con le relative relazioni, di cui al documento gen.n° 1216/98, che chiude con le seguenti risultanze complessive:

XIII LEGISLATURA - DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

avanzo amministrazione 1996 L. 49.984.522.407

*gestione di competenza**Entrate accertate*

• correnti L. 536.622.636.056
 • in conto capitale L. 11.116.323.578
 • partite di giro L. 404.068.411.318

 totale Entrate accertate L. 951.807.370.952

Spese impegnate

• correnti L. 338.941.543.028
 • in conto capitale L. 208.601.802.886
 • partite di giro L. 404.068.411.318

 totale Spese impegnate L. 951.611.757.232

 avanzo di competenza 1997 L. 195.613.720

gestione dei residui

• sopravvenienze ed insus-
 sistenze nei residui passivi
 (saldo attivo) L. 14.082.035.490

 saldo attivo gestione dei residui L. 14.082.035.490

 avanzo finanziario gestione 1997 L. 14.277.649.210

 avanzo di amministrazione 1997 L. 64.262.171.617
 =====

gestione di cassa

• fondo cassa inizio Esercizio L. 349.538.280.473
 • riscossioni L. 608.419.310.198
 • pagamenti L. 855.797.523.300

 fondo cassa fine esercizio 1997 L. 102.160.067.371

- 2) Ai sensi dell'art. 6, punto 3) del "Regolamento Generale dell'I.N.F.N." il Conto Consuntivo, unitamente alla presente deliberazione, verrà inviato per l'approvazione al Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica.

- 3) All'utilizzazione dell'avanzo di amministrazione 1997 ed alle conseguenti variazioni al Bilancio dell'Istituto per il 1998 si provvede con successiva deliberazione.

PREMESSA

L'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare promuove e finanzia la ricerca di base nel campo della Fisica delle Particelle Elementari e della Fisica Nucleare.

L'attività dell'Istituto si svolge in 19 Sezioni, strutture di ricerca localizzate presso le principali Università italiane e presso l'Istituto Superiore di Sanità⁽¹⁾, i 4 Laboratori Nazionali ed il CNAF di Bologna⁽²⁾. L'INFN, inoltre, coordina la partecipazione italiana al CERN di Ginevra e presso i principali laboratori nazionali in Europa, in particolare il laboratorio DESY di Amburgo, e degli Stati Uniti d'America, in particolare FermiLab di Chicago e SLAC di Stanford.

L'integrazione nell'Università italiana, attraverso le Sezioni e i gruppi collegati, è un elemento caratterizzante dell'INFN ed è essenziale per la vitalità dei suoi programmi. Docenti e ricercatori universitari contribuiscono a pieno titolo alle attività dell'INFN e, assieme ai dipendenti INFN, ne determinano la politica scientifica. Laureandi, dottorandi e borsisti costituiscono una sorgente di rinnovamento continua, che sarebbe inaccessibile a strutture di ricerca scollegate dalle Università. Nel verso opposto, la partecipazione agli esperimenti internazionali e l'accesso alle grandi strutture di ricerca, nei Laboratori nazionali ed internazionali, permette ai docenti e ricercatori di mantenere la formazione universitaria e post-universitaria a livelli competitivi sul piano europeo ed internazionale.

L'attività dell'Istituto nel 1997 è proseguita sostanzialmente lungo le linee previste dal Piano Quinquennale. Si deve però notare che le restrizioni di cassa introdotte dalla finanziaria hanno indubbiamente comportato difficoltà e rallentamenti. La partecipazione dei ricercatori italiani alla presa dati, alle discussioni sulle analisi, all'allestimento e test degli apparati è stata ridotta. E' pure stata rallentata l'attività di allestimento di nuovi apparati e sono state quasi sospese le nuove iniziative. Tutto questo ha influito sulla efficacia della partecipazione INFN e se protratto nel futuro metterà in pericolo il livello di eccellenza oggi raggiunto ed internazionalmente riconosciuto.

ATTIVITÀ REGOLAMENTARE

Nel corso del 1997 è proseguita la revisione dei regolamenti dell'Istituto intrapresa negli anni precedenti. In particolare:

- E' stato completato il Regolamento di Amministrazione Finanza e Contabilità redatto da una apposita Commissione composta da Membri dell'Istituto, del MURST e del Ministero del Tesoro. Il Regolamento approvato dal Consiglio Direttivo è stato trasmesso al MURST.
- E' stato modificato il Regolamento delle Strutture con la creazione di una nuova Sezione presso l'Università di Roma³ e la trasformazione della Sezione presso l'Istituto Superiore di Sanità in Gruppo Collegato. La modifica è stata trasmessa al MURST.

Nell'ambito del processo di verifica e valutazione della attività dell'Istituto è stato terminato il rapporto ad opera di una Commissione internazionale costituita dai proff. B.Richter (Stanford - Chairman), V.Soergel (Istituto Max Planck), P.Kienle (Università di Monaco) e G.Ross (Oxford). Il rapporto, che conferma il livello di eccellenza dell'INFN, è stato ampiamente discusso all'interno dell'Ente ed è stato trasmesso al MURST. Le sue osservazioni e suggerimenti sono stati uno degli elementi presi in considerazione per la preparazione del:

- Piano Quinquennale 1999-2003. Nel corso dell'anno si sono tenute riunioni preparatorie per la formulazione della proposta di attività nel prossimo quinquennio. La stesura del Piano è stata praticamente conclusa nel corso dell'anno. Esso sarà approvato e sottoposto al MURST all'inizio del 1998.

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

I risultati di maggiore rilevanza scientifica conseguiti nel 1997 sono qui di seguito elencati:

- Gli anelli di accumulazione elettrone-positrone (LEP) del CERN di Ginevra hanno registrato collisioni all'energia record di 183 GeV. La produzione associata di coppie di bosoni intermedi carichi è risultata in accordo con le previsioni della Teoria Standard. Sono stati migliorati i limiti sperimentali per la produzione di nuove particelle (Higgs, supersimmetriche etc.).
- Gli esperimenti all'anello di accumulazione positrone-protone HERA hanno raddoppiato la statistica disponibile. Le anomalie presenti nelle interazioni inelastiche che potevano essere interpretate come un segnale di nuova fisica non sono state confermate.
- Nell'ambito dell'esperimento Babar in fase di allestimento all'anello di accumulazione PEP2 di SLAC è stato consegnato al laboratorio il solenoide superconduttore frutto di una stretta collaborazione tra l'INFN e l'Ansaldo.
- Presso i Laboratori Nazionali di Frascati sono stati fatti circolare fasci di elettroni-positroni in DAFNE.
- L'esperimento che studia le interazioni di anti-neutrini elettronici prodotti dal reattore nucleare presso Chooz nelle Ardenne, ha iniziato la presa dati. I risultati mostrano una frequenza delle interazioni in ottimo accordo con le previsioni teoriche. Questo risultato permette di escludere le oscillazioni neutrino-e neutrino-mu come spiegazione del deficit di neutrini-mu misurato nei raggi cosmici da SUPERKAMIOKANDE e recentemente confermato da MACRO.
- Lo studio delle interazioni di neutrini-muonici di origine atmosferica compiuto da MACRO presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso mostra un deficit rispetto alle previsioni. Tale osservazione, già effettuata da KAMIOKANDE, è interpretabile in termini di oscillazioni di neutrini muonici.
- Lo studio delle caratteristiche di nuclei è compiuto dalla collaborazione europea EUROBALL presso i Laboratori Nazionali di Legnaro. Durante il 1997 sono stati completati 16 esperimenti. L'analisi è in corso.
- Nel campo della fisica teorica un progresso decisivo è stato ottenuto nelle teorie di corda con l'introduzione di vari tipi di relazioni duali che portano a una unificazione delle varie teorie esistenti.

Fisica con acceleratori

Con riferimento all'attività svolta nel 1997 gli esperimenti di fisica subnucleare con acceleratori si possono dividere in due grandi categorie:

- esperimenti che hanno continuato la presa e l'analisi dei dati presentando di conseguenza risultati scientifici
- esperimenti che hanno iniziato o continuato la preparazione degli apparati sperimentali.

Nella prima categoria vanno citati:

Esperimenti al LEP (Aleph; Delphi; L3; Opal)

Nel corso dell'anno tutti e quattro gli esperimenti hanno acquisito dati all'energia di 183 GeV accumulando una statistica corrispondente a circa 60pb-1 per esperimento. La statistica accumulata ha permesso di verificare le previsioni della TS nella produzione di coppie di bosoni intermedi $W^\pm$ e di determinarne la massa con un errore di 130 MeV per esperimento. La ricerca del bosone di Higgs e di nuovi fenomeni, in particolare la produzione di particelle supersimmetriche, non ha avuto successo ma ha permesso di porre nuovi limiti alla loro massa.

Si sono acquisiti dati anche a una energia di 130 GeV per verificare l'esistenza, indicata in precedenza dall'esperimento Aleph, di un effetto collegato a un eccesso di eventi con quattro jets nello stato finale. I nuovi dati non hanno confermato il fenomeno.

Esperimenti a HERA (H1 e Zeuss)

Nel 1997 un grande impegno è stato profuso nella raccolta dati, al fine di verificare l'eccesso di eventi corrispondenti ad urti estremamente violenti, che tanto interesse aveva suscitato nel corso dell'anno, potendo indicare l'esistenza o di nuove particelle o di un nuovo livello di struttura subnucleare. Ogni esperimento ha raccolto circa 30 milioni di eventi raddoppiando la statistica disponibile precedentemente. Anche se l'analisi dei dati è ancora in corso, non sembra che l'osservazione dell'eccesso di eventi di cui sopra ne esca rafforzata.

Esperimenti a bersaglio fisso al Laboratorio FERMI (E781; E831; E835)

Tutti questi esperimenti mirano allo studio dei meccanismi di produzione ed alla spettroscopia di particelle con charm.

E781 studia la produzione di barioni, E831 studia il processo di fotoproduzione mentre E835 studia gli stati di charmonio prodotti nelle interazioni antiprotone-protone.

Tutti gli esperimenti hanno completato con successo la prevista presa dati e proseguito nelle analisi.

EPSI (NA48)

L'esperimento, che studia la violazione di CP nel decadimento dei K^0 , ha iniziato la presa dati con il calorimetro elettromagnetico a Krypton liquido solo parzialmente funzionante. La presa dati è prevista continuare nei prossimi tre

anni e l'analisi dei primi dati raccolti è in corso.

Numerosi e diversi sono gli esperimenti in fase di allestimento. Per tutti l'attività si è svolta sostanzialmente secondo le previsioni.

BaBar, il rivelatore presso PEP2 a SLAC, è previsto iniziare la sperimentazione nel 1999.

CDF, al laboratorio Fermi, sta potenziando lo spettrometro in vista della presa dati ad alta intensità nel 2000.

HERA-B a Desy e KLOE presso DAFNE entreranno in funzione nel 1998.

In questa categoria una menzione particolare è dovuta agli esperimenti di LHC (ATLAS e CMS).

I due esperimenti hanno continuato nell'attività di definizione dei progetti dei vari sottosistemi che si è concretizzata con la presentazione dei vari Technical Design Reports, e nella costruzione e prova di prototipi di vari rivelatori. I gruppi INFN sono direttamente coinvolti nello studio e nella realizzazione presso l'industria di elementi dei grandi magneti superconduttori degli esperimenti, anche facendo riferimento ai fondi della legge 95/95, settore "Criogenia e Superconduttività".

Esperimenti di fisica fondamentale senza l'uso di acceleratori e di fisica del neutrino

Sotto questo titolo sono raggruppati esperimenti di fisica subnucleare senza acceleratori e, per omogeneità culturale, quelli di fisica del neutrino. Quasi sempre queste ricerche sono rilevanti anche per l'Astrofisica. Ad esempio lo studio dei neutrini solari è rilevante sia per la determinazione delle oscillazioni tra diversi tipi di neutrini che per la conoscenza dei meccanismi operanti nel sole. Similmente la ricerca nella radiazione cosmica penetrante di nuove particelle neutre riguarda sia la verifica delle teorie delle interazioni fondamentali che la determinazione della massa dell'universo, parametro fondamentale della Cosmologia.

Nel consuntivo qui presentato si darà più rilevanza agli esperimenti che hanno conseguito risultati, mentre pochi cenni saranno dedicati agli esperimenti in fase di preparazione.

a) Esperimenti con fasci di neutrini da acceleratori o reattori

Nel 1997 il risultato scientificamente più rilevante è stato conseguito dall'esperimento condotto presso il reattore di Chooz, che misura la frequenza delle interazioni di anti-neutrini-e su protone. L'esperimento, posto a un kilometro di distanza dal reattore, ha completato la messa a punto dell'apparato ed acquisito dati nel corso dell'anno. I risultati mostrano una frequenza delle interazioni in ottimo accordo con le previsioni teoriche. Questo risultato permette di escludere le oscillazioni neutrino-e neutrino-mu come spiegazione del deficit di neutrini-mu misurato nei raggi cosmici da SUPERKAMIOKANDE e recentemente confermato da MACRO (vedi punto c). L'oscillazione dei neutrini-mu in neutrini-tau è l'unica ipotesi ragionevolmente compatibile con le osservazioni. La ricerca di tali oscillazioni è attualmente compiuta, con tecniche sperimentali diverse, da CHORUS e NOMAD. I due esperimenti, con rilevante partecipazione italiana, utilizzano un fascio di neutrini-mu del CERN ed hanno acquisito dati anche nel 1997. La ricerca di oscillazioni in neutrini-tau è stata negativa, ma non permette di escludere le ipotesi suggerite dalle osservazioni sui neutrini

XIII LEGISLATURA - DISEGNI DI LEGGE E RELAZIONI - DOCUMENTI

atmosferici. Questa situazione aumenta l'interesse per un fascio di neutrini dal CERN ai LNGS.

- b) LVD presso i LNGS è un esperimento-osservatorio di neutrini originati dalla esplosione di supernovae. Il progetto prevede l'esposizione di 1800 t di scintillatore liquido raggruppato in cinque torri. Nel 1997 sono stati registrati dati da 562 t di scintillatore con una efficienza del 90%. La seconda torre sarà completata agli inizi del 1998, mentre è avviato l'equipaggiamento della terza.
- c) MACRO presso i LNGS è dedicato alla ricerca di monopoli magnetici, allo studio della componente muonica di alta energia dei raggi cosmici, alla rivelazione di neutrini di origine atmosferica o da esplosione di supernovae. Nel 1997 il rivelatore è stato attivo con una efficienza tra l'85% e il 98% a seconda del tipo di eventi ricercato. Tra i risultati più interessanti sono da citare un nuovo limite sul flusso di monopoli magnetici, che uguaglia il limite astrofisico di Parker, e l'osservazione di circa 500 eventi di neutrini atmosferici che indicano una mancanza di neutrini-mu, risultato compatibile con quanto osservato dall'esperimento SUPERKAMIOKANDE in Giappone. Questo risultato, da migliorare prossimamente in termini statistici e sistematici, è interpretato come evidenza di oscillazione di neutrini.
- d) MANU, presso i LNGS, cerca evidenza, nella radiazione cosmica, di particelle neutre penetranti, tramite la loro interazione in 100 Kg di NaI e in 6,5 Kg di Xenon liquido. Nel '97 sono stati analizzati dati per complessivi 4549 Kg*giorno nello Ioduro di Sodio e 1765 Kg*giorno nello Xenon. Una analisi statistica dei dati nel rivelatore a ioduro di sodio indica una possibile modulazione annuale dei segnali. Nuovi dati sono necessari per la verifica dell'effetto potenziale di interazioni di WIMPS.
- e) Lo studio della radiazione cosmica primaria è studiata, oltre che nei LNGS, anche in superficie e nello spazio. Durante il '97 ha acquisito regolarmente dati l'esperimento EAS-TOP posto a Campo Imperatore. I dati acquisiti hanno permesso ricerche di astronomia gamma di alta energia, e lo studio della componente penetrante in coincidenza con gli esperimenti posti nelle sale sotterranee dei LNGS. Ha iniziato la presa dati CLUE alle Canarie, un esperimento finalizzato alla astronomia gamma. Sono in preparazione due esperimenti con rivelatori nello spazio per la ricerca di antimateria. Wizard attende il lancio del prototipo NINA su satellite russo nel 1998, mentre AMS ha progredito secondo previsioni per la preparazione del rivelatore da inviare nello spazio con lo SHUTTLE per un volo di prova pure nel 1998.
- f) L'INFN utilizza strumentazione di avanguardia per la rilevazione di onde gravitazionali. Durante lo scorso anno le antenne criogeniche Nautilus presso i LNF e Explorer al CERN sono state attive per tempi significativi. Si deve notare che Nautilus è attualmente l'antenna con maggiore sensibilità al mondo. Presso i LNL è entrata in funzione l'antenna Auriga. Sia Auriga che Nautilus hanno posto limiti sul fondo di onde gravitazionali che dovrebbe permeare l'universo. Le tre antenne italiane con quelle operanti a Perth (Australia) e nella Louisiana (USA), con cui è stato firmato un protocollo di scambio dati, costituiscono un vero e proprio osservatorio mondiale dedicato.

Un rilevante numero di esperimenti ha proseguito nella fase di assemblaggio o rinnovo degli apparati. Presso i LNGS Borexino, progettato per lo studio dei neutrini solari di energia intermedia, ha iniziato l'assemblaggio del rivelatore, Icarus ha in preparazione un primo modulo di 600 t di Argon liquido, GNO sta migliorando la strumentazione al fine di proseguire l'esperimento

Gallex e trasformarlo in un osservatorio di neutrini solari.

Esperimenti di Fisica Nucleare

Le tematiche comprese sotto questa intestazione si sono andate gradualmente estendendo dai temi classici della fisica nucleare a più vaste prospettive che comprendono anche intersezioni significative con temi propri della fisica subnucleare. Ne sono un esempio gli studi di spettroscopia mesonica dei quarks leggeri e la ricerca alle massime energie disponibili della formazione di un plasma di quarks e gluoni. L'attività in questo campo è caratterizzata da un numero elevato di esperimenti spesso coinvolgenti limitate risorse umane e finanziarie. Nel seguito si citeranno solo gli esperimenti più significativi per impegno economico. Anche in questo caso si è scelto come schema di presentazione una suddivisione tra esperimenti in acquisizione dati ed esperimenti in preparazione con maggiore enfasi al conseguimento di risultati scientifici.

Tra i primi:

a) **Esperimenti a DESY (NUCSPIN e HERMES)**

Le due collaborazioni hanno continuato la raccolta di dati relativi alla interazione profondamente inelastica di elettroni polarizzati longitudinalmente su targhette di nuclei leggeri (p, d, He3) per determinare la funzione di struttura di spin del protone e del neutrone. Gli esperimenti hanno anche iniziato un'attività di potenziamento dei rivelatori.

b) **Esperimenti a ESRF (GRAAL)**

L'esperimento utilizza un fascio di fotoni marcati e polarizzati, prodotto facendo interagire un fascio laser con gli elettroni. Con esso è stata misurata la asimmetria di produzione di mesoni pseudoscalari (π^0 , $\pi^\pm$, η).

c) **Esperimento OBELIX al CERN**

La collaborazione, che ha completato la presa dati nel 1996, ha continuato la loro analisi con risultati nel campo della spettroscopia mesonica, della dinamica e caratteristiche delle annichilazioni di antinucleoni su protoni e nuclei leggeri. Nel campo della spettroscopia si è confermata l'evidenza di stati esotici $f_0(1500)$ e $f_2(1565)$ e della presenza di due vettori assiali nella regione della $E/\bar{j}$.

d) **Esperimento OUVERTURE al LNS**

Ha raccolto dati con un fascio di Ni di 30MeV/nucleone e studiato la correlazione tra fotoni duri e frammenti nucleari intermedi. Ha continuato inoltre lo studio dei dati raccolti a GANIL ed al ciclotrone della MSU per lo studio della dinamica delle collisioni nucleari e della equazione di stato della materia nucleare.

e) **Studio delle interazioni tra ioni relativistici al CERN (NA50; NA57)**

Nel corso dell'anno gli esperimenti non hanno acquisito nuovi dati con fasci di ioni in seguito all'incendio sviluppatosi in una sala di controllo del PS. L'analisi dei dati precedentemente raccolti da NA50 ha confermato effetti in funzione della centralità degli urti che potrebbero essere l'indicazione di nuova fisica quale la formazione di un plasma di quarks e gluoni.

NA57 (ex WA97) sta completando l'installazione dell'apparato ed ha acquisito dati di calibrazione con fasci di protoni.

- f) Studi di spettroscopia nucleare al complesso TANDEM-ALPI dei LNL. Numerosi sono gli esperimenti in fase più o meno avanzata di allestimento. Tra questi si segnalano per impegno finanziario: FINUDA e DEAR ai LNF, AIACE ed ELETTRO al TJNAL, CHIMERA al LNS, 8PiLP e GARFIELD ai LNL ed ALICE al CERN.

Ricerche in Fisica Teorica

Le ricerche in Fisica teorica sono proseguite secondo i tradizionali temi di ricerca, raggiungendo spesso risultati di grande rilevanza scientifica:

1) Teoria dei Campi

Questo capitolo raggruppa le ricerche in Teoria di corda, Meccanica statistica, Gravità quantistica.

Un progresso decisivo è stato ottenuto nelle teorie di corda con l'introduzione di vari tipi di relazioni duali che portano a una unificazione delle varie teorie.

2) Fenomenologia

E' un campo in cui l'attività teorica affianca quella sperimentale in particolare riguardo alle tematiche esplorate a HERA, LEP, a temi relativi alla fisica dei quarks pesanti, alla spettroscopia adronica ed alla Fisica Astroparticellare. In molti casi si è fatto ricorso al calcolo su reticolo mediante calcolatori APE dedicati. Un campo di nuova attività riguarda lo studio di sorgenti di onde gravitazionali con l'intento di affiancare l'entrata in funzione delle antenne gravitazionali ed in particolare Virgo con una adeguata capacità di calcolo teorico ed un elevato livello di conoscenze.

3) Fisica dei Nuclei

Sono proseguite le ricerche di fisica adronica ad energie intermedie e della materia nucleare altamente eccitata con una chiara evoluzione delle ricerche verso tematiche proprie della fisica subnucleare (applicazioni della QCD) ed interdisciplinari.

4) Metodi Matematici

Comprendono numerose attività in cui l'aspetto matematico applicato a problemi di interesse fisico è predominante. Ne sono un esempio le applicazioni della teoria dei gruppi, lo studio dei fondamenti della meccanica quantistica, delle equazioni differenziali non lineari, la trattazione di sistemi vincolati alla Dirac-Bergman e il caos quantistico.

Ricerche Tecnologiche e Fisica Interdisciplinare

Le ricerche tecnologiche riguardano attività di R&S nei seguenti campi:

- Rivelatori di particelle

Lo sviluppo di prototipi è proseguito nel campo dei rivelatori a semiconduttore (microstriscia, pixel, deriva), a fibre scintillanti, a gas (RPC e MSGC) e criogenici. Le applicazioni previste riguardano esperimenti di fisica subnucleare e nucleare e il campo medico.

- Elettronica e Informatica

Nell'elettronica si è lavorato sulla realizzazione di front-end per rivelatori di varie concezioni e caratteristiche. Nel campo dell'informatica si sono sviluppati circuiti dedicati alla acquisizione dati, alla trasmissione ed alla