

# La fisica teorica a Pisa nel dopoguerra

A. Di Giacomo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Dip. di Fisica Università di Pisa and INFN-Sezione di Pisa*  
Largo Bruno Pontecorvo 3, 56127 Pisa, Italy

## Abstract

Contributo al Convegno Fisica e Fisici a Pisa nel novecento.  
Pisa Novembre 2017.

## 1 Proemio

Parlerò della nascita e degli sviluppi iniziali dell'attività di Fisica Teorica a Pisa a partire dagli anni 50. Non per fare la storia di noi stessi, che sarebbe inappropriato, ma per dare un'idea del clima culturale e del modo di lavorare a quei tempi.

## 2 Introduzione

La fisica teorica nel senso oggi comunemente inteso è nata nel Novecento, sostanzialmente con la meccanica quantistica.

Maxwell aveva una cattedra di "Natural Philosophy", Hamilton di Matematica.

Nell'Università Italiana c'erano differenziazioni nei nomi delle discipline basate sul contenuto (Fisica Terrestre, Fisica Tecnologica, .. ) ma il nome usuale delle cattedre era Fisica o Fisica sperimentale e si supposeva che il titolare fosse in grado di sviluppare la strumentazione, di fare le misure, di calcolare le aspettative e analizzare il risultato nell'ambito della meccanica e dell'elettromagnetismo classici.

Con la meccanica quantistica la tecnologia di calcolo e di interpretazione diviene di diffusione meno vasta e più specializzata si' da richiedere una formazione e una professionalità specifica.

L'altra grande innovazione teorica, la relatività, viene considerata per molti decenni fisica matematica, almeno quella generale, forse per le difficoltà nelle verifiche sperimentali. La relatività speciale era usualmente inclusa nella Meccanica razionale o nella fisica matematica.

---

<sup>1</sup>adriano.digiacomo@df.unipi.it

In Italia la prima cattedra di Fisica teorica fu quella di Fermi a Roma nel 1927, in terna insieme a quella di Enrico Persico a Firenze e di Aldo Pontremoli a Milano. Lo stimolo principale a crearla furono i risultati e la personalita' scientifica di Fermi, piu' che il clima scientifico in Europa. Una spinta autoctona di grande livello piu' che una influenza congiunturale. Il prossimo concorso si ha dieci anni dopo, nel 1937, con la terna Giovanni Gentile Jr, Giancarlo Wick e Giulio Racah. Majorana viene promosso a parte per meriti speciali e chiamato a Napoli. Giulio Racah, che scientificamente collaborava col gruppo di Via Panisperna, viene chiamato a Pisa, ma ci resta solo un anno e fugge in Israele nel 1938 per via delle leggi razziali. La prossima chance si avra' solo negli anni 50 con la venuta a Pisa di Luigi A. Radicati (1955).

Per precisione di cronaca c'era stato a Pisa un corso di Fisica teorica tenuto per incarico da Giovannino Gentile dal 1930 al 1936 che consisteva in una esposizione della teoria quantistica elementare, a partire dal modello di Bohr. Che io sappia non ebbe conseguenze apprezzabili sull'orientamento della attivita' dell'Istituto Pisano.

L'attivita' a Pisa era tradizionalmente sperimentale. L'ultimo cattedratico era stato Puccianti che era stato professore dal 1917 al 1947 (1952). Puccianti si occupava da sempre di spettroscopia, in particolare infrarossa. Tra i suoi allievi Giovanni Polvani, Gilberto Bernardini, Adriano Gozzini, Nello Carrara. I suoi predecessori erano stati Angelo Battelli dal 1893 al 1916, e prima di lui Riccardo Felici dal 1859 al 1893 e Carlo Matteucci dal 1840 al 1868.

Quando io sono arrivato a Pisa come studente nel Novembre 1954 nel corso di studi in fisica era previsto un corso di Fisica Teorica al terzo- quarto anno. Lo teneva per incarico Tullio Derenzini, ordinario di Fisica Generale all'Accademia Navale di Livorno. Aveva tipicamente tre o quattro allievi, gli studenti di Fisica cioe' i Normalisti piu' qualcun'altro e insegnava meccanica quantistica elementare. Gran parte degli altri corsi ( ad es. Fisica Generale ) erano in comune con i Matematici, gli studenti di "Matematica e Fisica", i chimici, gli ingegneri con molti piu' studenti. L'ultima annata di studenti che ha avuto il corso di Derenzini e' stata quella entrata nel 1952, che comprendeva tra i normalisti Sergio Rosati e Paolo Franzini. L'anno successivo ( Carlo Rubbia, Vittorio Silvestrini, Giorgio Bellettini, Italo Mannelli, Renato Santangelo, Alberto Egidi, Luigi Picasso, Bruno Barsella ) e' stato il primo ad avere il corso fatto da Radicati, venuto a Pisa nel Novembre 1955.

Per avere un quadro della situazione della fisica teorica in Italia nel 1947, quando fu bandito il nuovo concorso, dei cattedratici teorici era rimasto ben poco: Fermi era emigrato in USA dopo l'assegnazione del premio Nobel nel 1938, Pontremoli era morto nella spedizione Nobili al Polo Nord, Giancarlo Wick aveva seguito Fermi negli USA nel 1946, Majorana era sparito dalla nave Napoli-Palermo nel 1938, Gentile Jr era morto di infezione, Racah era emigrato in Israele. Persico era l'ultimo superstite, e da Torino stava

per trasferirsi a Roma. I ternati nel 47 furono Piero Caldirola (Milano), Bruno Ferretti (Roma) e Niccolò dalla Porta (Padova). Il numero di cattedrati teorici saliva a quattro. Gatto, che era studente alla Normale, fece la sua tesi teorica nel 1951 con Bruno Ferretti a Roma (sul modello a shell dei nuclei). Con la normalizzazione della vita civile del dopoguerra e con la crescita economica del paese il numero delle cattedre crebbe. Nel 1950 Antonio Borsellino (Genova), Giampietro Puppi (Napoli e poi Bologna) Mario Verde (Torino), Nel 1954 Budini (Trieste), Radicati (Napoli e poi Pisa nel 1956), Salvetti (Milano).

Questa è una sommaria descrizione della condizione iniziale a livello nazionale della nostra storia. La storia per cattedre è realistica e riflette l'organizzazione della ricerca in quel periodo. Nell'Università erano tutti precari (incaricati con scadenza annuale) eccetto i titolari di cattedra e gli assistenti ordinari, che erano assistenti di uno specifico titolare di cattedra. Dopo dieci anni in posizione di assistente si aveva diritto ad una cattedra nei licei, o si poteva restare assistenti stabili se si era passato l'esame di libera docenza.

Prima di dare un'idea del quadro internazionale della ricerca teorica per poter meglio capire e giudicare la situazione pisana, direi qualcosa sull'istituto visto da uno studente del primo o secondo anno come ero io nel 1955-56. In un ambiente esteriormente ottocentesco lavoravano persone di grande livello. Ho avuto la fortuna di avere come docente di Fisica generale biennale Marcello Conversi: il suo corso che pure era rivolto a un pubblico di ingegneri, matematici, chimici oltre che ai fisici insegnava a ragionare da fisici. Tra i colleghi del mio anno c'era Marco Toller, che si sarebbe laureato con Conversi in fisica sperimentale. Quelli dell'anno prima tra cui Carlo Rubbia avevano il corso fatto da Giorgio Salvini. Salvini dirigeva la costruzione del Sincrotrone e si occupava di raggi cosmici, Conversi, oltre che di raggi cosmici, stava in quegli anni sviluppando con Gozzini i rivelatori a tubi di gas. Questi due gruppi davano il tono all'istituto. Con loro Gozzini che si occupava di spettroscopia a microonde, ma ancora in posizione di assistente ed era l'erede di Puccianti. Fra gli insegnanti c'era Carlo Cattaneo, ordinario di meccanica razionale e allievo di Tullio Levi Civita, che per gli studenti del terzo anno faceva un corso di relatività generale chiaro ed essenziale. Mancava ancora la voce di un fisico teorico.

### **3 La fisica teorica nel mondo a cavallo della guerra.**

La grande fisica teorica si sviluppa con l'avvento della meccanica quantistica nella seconda metà degli anni venti: Heisenberg, Schroedinger, Dirac. Cambia il modo di vedere il mondo, con la creazione di una nuova meccanica che riproduce la fisica classica alle distanze macroscopiche, e spiega i fenomeni atomici per i quali la fisica classica si era dimostrata insufficiente.

L'estensione ai sistemi relativistici, con infiniti gradi di liberta', i campi, e' il passo successivo naturale. L'elettrodinamica e' il sistema relativistico in natura noto a quei tempi. Lo sviluppo perturbativo della teoria presenta presto difficolta' in forma di divergenze legate al numero divergente di gradi di liberta' ai grandi momenti, cioe' alle piccole distanze. Il problema verra' formalizzato e messo sotto controllo solo alla fine degli anni quaranta da Feynman, Tomonaga, Schwinger e Dyson con la rinormalizzazione, cioe' il riassorbimento delle divergenze nella ridefinizione per quantita' infinite delle costanti della teoria, la massa e la carica. Lo sviluppo dell'elettrodinamica ebbe allora un impulso importante: tra i teorici italiani citati sopra vi lavorarono Borsellino, Budini e Caianiello anche se con attitudini diverse. A dispetto della chiarezza della formulazione il calcolo effettivo di grandezze come il momento magnetico anomalo del mu e dell'elettrone e' tecnicamente complicato con complicazione che cresce violentemente con l'ordine. Si e' percio' formata una comunita' di teorici dedicati a questo tipo di problema, che, pur assottigliatasi col tempo, ancora oggi opera e produce numeri di grande utilita', ad esempio per i momenti magnetici dei leptoni. Tra i teorici pisani della giovane generazione va citato Ettore Remiddi, laureatosi con Radicati nel 1963, e per qualche tempo in collaborazione con lui Riccardo Barbieri, piu' giovane di quattro anni.

Nel 1933 Fermi proponeva una teoria del decadimento beta in analogia con l'elettrodinamica, cioe' un nuovo esempio di teoria di campo applicata alla natura. Questa teoria descrive le interazioni deboli, e contiene i germi dell'unificazione elettro-debole operata dal modello standard. Nonostante essa fosse non rinormalizzabile, nel senso che le sue divergenze non erano riassorbibili da un numero finito di rinormalizzazioni, e nonostante essa contenesse una particella mai osservata, il neutrino ipotizzato da Pauli, essa conteneva di fatto l'idea di interazione vettoriale e di unificazione con l'elettromagnetismo, ed e' stata la guida della ricerca sulle interazioni deboli per decenni. Fermi stesso non se ne occupo' piu', e passo' agli studi sulla radioattivita' artificiale e alle applicazioni della fisica dei nuclei come la pila atomica. Tra i teorici italiani menzionati sopra Gianpietro Puppi ha contribuito (1948-49) con un lavoro che precorreva l'universalita' delle interazioni deboli.

Nel 1935 Yukawa aveva ipotizzato l'esistenza di una particella scalare che mediasse l'interazione tra nucleoni (interazione forte) come il fotone media quella tra elettroni: la predizione era che la massa fosse uguale all'inverso del raggio delle forze nucleari. Il mesone (pione) fu trovato nella radiazione cosmica nella seconda meta' degli anni quaranta. La teoria perturbativa del sistema pione nucleone non ando' mai molto lontano perche' la costante di accoppiamento tornava dell'ordine di 1 rendendo lo sviluppo perturbativo privo di senso.

In aggiunta nel 1954 Landau mostro' che la serie perturbativa in QED e' comunque priva di senso, perche' ha una singolarita' alle piccole distanze

(polo di Landau) che rende la procedura mal definita.

Nel periodo fino al 1970 la comunità teorica si divide in corrispondenza alle diverse maniere di affrontare queste difficoltà. Una prima divisione era tra coloro convinti comunque che la soluzione fosse una teoria quantistica relativistica in termini di campi locali, e una più estrema che sosteneva che i campi sono inadeguati e che bisognava ragionare in termini di matrice  $S$  e di principi di auto-consistenza come il bootstrap (Chew). Per la seconda è l'era dei poli di Regge. Nella prima si cerca di riformulare la teoria in modo più generale (Lehman, Symanzik, Zimmerman), approccio assiomatico, o di assumere che la teoria di campo sia valida e trarre conseguenze da alcune proprietà di essa. Un esempio sono le relazioni di dispersione, basate sulla causalità. Un altro lo studio di conseguenze di principi di simmetria, in particolare di simmetria interna sull'esempio dello spin isotopico, inventato da Heisenberg nel 1932. I risultati sono la V-A per le interazioni deboli, (dopo la scoperta della violazione di parità (Lee Yang 1957)), la CVC, la PCAC, la simmetria  $SU(3)$  per gli adroni (Gell Mann). Paradigmatico è l'approccio di Gell-Mann, che astrae dal modello a quark liberi l'algebra delle correnti assumendo che la vera teoria (ignota) delle interazioni forti obbedisca la stessa proprietà. Con l'ipotesi di esistenza dei bosoni intermedi si arriva ad un passo dal modello standard: la difficoltà resta la non rinormalizzabilità di una teoria di bosoni vettori accoppiati a correnti non conservate come sono le correnti assiali. Emblematico il lavoro di Weinberg che nel 1967 introduce il modello standard (per i leptoni). Nel 1967 non si sapeva ancora quantizzare le teorie di gauge non abeliane. L'ipotesi di Weinberg fu che la teoria fondamentale avesse leptoni di massa zero, sì che la corrente assiale è conservata e la teoria fa senso. La massa viene da una rottura spontanea di simmetria alla Higgs, prodotta da un mesone scalare. Nel 1973 'tHooft e Veltman riescono a quantizzare le teorie di gauge non abeliane, l'ipotesi di Weinberg si realizza, i bosoni intermedi vengono osservati sperimentalmente e negli anni successivi il modello standard viene confermato con grande precisione. Allo stesso tempo viene capito che anche le interazioni forti sono descritte da un modello di gauge, la QCD, che obbedisce l'algebra delle correnti astratta da Gell-mann dal modello a quark liberi.

Per dare un'idea di come la fisica abbia anche una dimensione sociologica, ricordo che nella primavera del 1970 c'era al CERN alla divisione teorica un seminario di Veltman sulla quantizzazione delle teorie di gauge: ad ascoltare c'era Jacques Prentki, che l'aveva organizzato, Ettore Remiddi, Benny Lautrup ed io e forse un borsista Polacco. Un seminario sugli zeri sense-nonsense delle traiettorie di Regge tenuto due ore prima da Maurice Jacob aveva avuto più di duecento ascoltatori.

Va comunque osservato, per correttezza, che anche l'approccio di matrice  $S$  aveva prodotto risultati notevoli, come il modello di Veneziano, precursore delle stringhe. Questo rapido schematico e incompleto panorama della fisica

teorica nel dopoguerra e' introdotto solo per dare un senso a quello che diro' sulla fisica teorica a Pisa.

Aggiungo che ho parlato solo di fisica teorica delle alte energie perche' essa ha dominato a Pisa nel periodo che debbo coprire. Cose importanti, come la teoria dei superfluidi, la teoria della superconduttivita', i progressi nella meccanica statistica sono state sviluppate nello stesso tempo. In Italia hanno avuto relativamente meno risonanza che in altri paesi. Un motivo e' l'influenza di Fermi, che aveva fortemente influito sullo sviluppo della fisica in Italia: sulla costruzione del Sincrotrone di Frascati, della CEP a Pisa e sulla creazione dell'INFN. L'INFN ha avuto un effetto trainante: basta pensare alle integrazioni dello stipendio universitario date ai fisici universitari associati.

## 4 La fisica teorica a Pisa.

Radicati viene a Pisa da Napoli nel novembre 1955. Si era occupato di fisica nucleare a Birmingham nel gruppo di Rudolph Peierls. Il suo contributo piu' significativo in quel periodo e' un breve lavoro pubblicato sul Phys. Rev. in cui osserva che la relazione semplice trovata nell'ambito di un modello da tal Trainor fra transizioni elettromagnetiche e deboli, non era virtu' specifica del modello di forze nucleari da lui usato, ma una conseguenza generale dell'invarianza sotto spin isotopico comune a tutti i modelli che obbediscono tale simmetria.

Appena arrivato Radicati imposta il corso di fisica teorica, con esercitazioni tenute da Modesto (Tino) Pusterla, allievo di Caldirola (Milano) e ingaggiato come assistente per la bisogna. L'esame include una prova scritta, consistente nella soluzione di problema di meccanica quantistica. Il primo che gli chiede la tesi e' Sergio Rosati, e la tesi e' un problema di fisica dei nuclei. L'anno successivo i laureandi sono Luigi Picasso con una tesi sul decadimento beta e Bruno Barsella con ancora una tesi sui nuclei. Nel 1958 i laureandi sono Di Giacomo con una tesi sulla teoria dei pioni e dei nucleoni, Seeber (Knut) con una tesi sulle interazioni deboli, Fiorio con una tesi sulla cattura nucleare di muoni, nel 1959 Menotti con una tesi sulle disuguaglianze di Wigner per le fasi di scattering. Questo elenco per mostrare che Radicati cercava di incamminare i laureandi su argomenti di interesse attuale. Mi fermo qui perche' per un paio di anni Radicati va negli Stati Uniti, lasciando il corso ad Ernesto Corinaldesi con cui prepara la tesi Strocchi.

Radicati si occupa anche della biblioteca che viene aggiornata e adeguata alle esigenze della ricerca. L'addetto a quel tempo era il sig De Pasquale, di origine pugliese, che Radicati non sopportava per la sua verbosita' e lentezza: ogni volta che De Pasquale usciva dallo studio di Radicati dopo aver discusso di biblioteca si sentivano calci stizziti contro la scrivania.

A quel tempo il dottorato non esisteva. Esisteva, come in tutte le Sezioni, un Corso di Perfezionamento in Fisica finanziato dall'INFN di cui l'ordinario teorico era di solito il direttore. Anche io l'ho diretto negli anni 70. Esso fu ben utilizzato: ci fu per due anni di fila un bellissimo corso di Bruno Touschek sulla teoria di campo e in particolare sulla Elettrodinamica Quantistica, un magnifico corso di Carlo Franzinetti, successo nella cattedra di Fisica Superiore a Marcello Conversi, trasferitosi a Roma alla fine del 1958, sulla teoria della misura (degli errori), un corso di Antonio Borsellino sulla Fisica dei Nuclei. C'erano quasi regolarmente seminari: ricordo un seminario di Tullio Regge sul lavoro sui poli pubblicato sul Nuovo Cimento nel 1959, un seminario di Steven Weinberg molto bello sulle possibili conseguenze cosmologiche di una ipotetica massa dei neutrini (a quel tempo si parlava di un solo neutrino), dei seminari sulla relatività generale di Lichnerowicz che erano organizzati in collaborazione con Carlo Cattaneo, e mi impressionarono molto, anche se io li capivo molto parzialmente, e alcuni seminari di membri del gruppo milanese di Caldirola (Prosperi, Loinger, Duimio) sulla dimostrazione del teorema ergodico in meccanica statistica.

Parallelamente a Radicati operava anche Elio Fabri, che di mestiere inizialmente lavorava al CEP (Calcolatrice Elettronica Pisana), all'ultimo piano dell'edificio, alla costruzione della calcolatrice. Teneva per incarico il corso di Fisica Superiore su argomenti che cambiavano di anno in anno, (aspetti dell'elettromagnetismo classico, meccanica analitica, ..). Fabri veniva da Roma, dove si era laureato con Ferretti e aveva prodotto una generalizzazione relativistica del plot di Dalitz per decadimenti in tre particelle (plot di Dalitz-Fabri). A Pisa organizzò un seminario in cui lui e noi giovani borsisti teorici presentavamo talks su argomenti vari, per lo più di natura generale, come il gruppo di Poincaré, alcuni aspetti della teoria della superconduttività, la formulazione della meccanica quantistica. Aveva iniziato a collaborare con Luigi Picasso, con cui poi avrebbe sistematizzato argomenti come la rottura spontanea della simmetria chirale, e laureato un certo numero di studenti, tra cui Cicogna e Vergara Caffarelli.

In conclusione c'era più o meno tutto quello che serviva a formare un ambiente scientificamente valido. Forse mancava un po' l'aspetto "bottega rinascimentale" cioè di discussione aperta, dove i più giovani potessero imparare il mestiere. Se un po' questo era dovuto al carattere riservato di Radicati, in molta parte viene dal fatto che i giovani erano tutti normalisti, e pertanto maestri. In altri gruppi italiani, come quello di Gatto a Roma o quello di Fubini a Torino l'effetto bottega era più vivo, e portava a una produttività maggiore per i giovani, almeno nell'immediato.

Il problema andava oltre i limiti locali. Come per la fisica sperimentale si stava passando dal lavoro impostato su base individuale a quello in gruppi più o meno grandi, in cui l'individuo tende a contribuire su alcuni aspetti legati ad una sua specialistica capacità tecnica.

Durante l'assenza di Radicati negli USA ognuno di noi ha preso iniziative

diverse. Rosati ha continuato i suoi conti sugli ipernuclei, Menotti e Picasso sono stato in Gran Bretagna, io ho aumentato la mia collaborazione col gruppo di Gozzini, lavorando sulle risonanze a piu' fotoni e su alcuni aspetti del pompaggio ottico, e ho trascorso un anno a Saclay, nel gruppo di Anatole Abragam.

Al ritorno di Radicati dagli USA si laureano con lui altri studenti : Ciafaloni, Odorico, Remiddi, Ferrari, Caneschi, De Mottoni, Rosa-Clot, Ferrini, Paolicchi.

Non andro' nei dettagli dell'attivita' delle persone citate, se non per cenni, ma di ognuno dei senior elencherò gli allievi, almeno quelli noti che hanno continuato nella ricerca, e il campo di attivita'. Delle varie linee citerò una selezione di lavori caratterizzanti. Seguiro' l'ordine decrescente di eta'

Sergio Rosati : Campo di attivita' Fisica dei nuclei e materia nucleare .

Allievi : Fantoni, Fabrocini, Shiavilla, Viviani, Kievski, Marcucci

Lavori caratterizzanti S. Fantoni, S. Rosati, The Hypernetted-chain approximation for a fermion system. Nuovo Cimento 25A 593 (1975)

Luigi E. Picasso: Teoria di campo, simmetrie. Fenomenologia (Fiorentini)

Allievi: Campani, Fiorentini, Iacopini, Guadagnini

Lavori caratterizzanti: E. Fabri, L. Picasso, Quantum Field theory and approximate symmetries Physical Review Letters 16, 408, 1966

L. Bracci, G. Fiorentini Mesic molecules and mu collisions fusion. Phys. Rept 86 169, 1982

E. Guadagnini Baryons as solitons and mass formulae. Nucl. Phys. B236 , 35, 1984

Bruno Barsella : Astronomia

Adriano Di Giacomo : Processi a molti fotoni, pompaggio ottico, modelli duali, teoria di campo e topologia, Lattice QCD.

Allievi: Tarrini, Francesco Feo, Christillin, Konishi, Rossi, Giannessi, Paffuti, Marchesoni, Tripicciono, Mussardo, Campostrini, Meggiolaro, Vicari, Maggiore, Farchioni F., Papa, Alessandra Feo , Trigianto, Martelli, Del Debbio, Lucini, D'Elia , Bonati, Lavori caratterizzanti: A. Di Giacomo On some phenomena related to the saturation of rotational resonances Nuovo Cimento 14, 1083 1959 and Varenna XVII Corso Academic Press (1962)

A. Di Giacomo, S. Santucci, Response to e.m. excitations in a quantized field formalism. N. C. 62 B 408 (1969)

Paolo Rossi Exact results in the theory of non abelian monopoles. Phys. Rept. 86, 317 (1982)

G. Di Cecio, G. Paffuti Some properties of renormalons in gauge theories. Int. J. Mod. Phys A10 1449 (1995)

A. Di Giacomo, S. Fubini, L. Sertorio, G. Veneziano Unitarity in Dual Resonance Models, Phys. Lett. 33B 171 (1970)

M. Campostrini, A. Di Giacomo, H. Panagopoulos The topological susceptibility on the lattice Phys. Lett. B212 206 1988

Pietro Menotti: Teoria di campo, Equazione di Bethe Salpeter, Gravitazione

Allievi: Barbieri, Cecotti, Prati, Caracciolo, Cantini, Seminara, Peirano Pelissetto, Imbimbo

Lavori caratterizzanti:

Di quelli di Barbieri sulla fenomenologia delle alte energie ha riferito lui stesso in questo convegno.

M. Ciafaloni, P. Menotti Asymptotic behaviour of form factors for some composite models Phys. Rev. 173, 1575 (1968)

S. Caracciolo, G. Curci, P. Menotti, A. Pelissetto Energy momentum tensor for Lattice gauge theories Annals Phys. 197, 119 (1990)

G. Curci, P. Menotti, G. Paffuti Symanzik improved Lagrangian for Lattice Gauge Theories Phys. Lett. 130B 201, (1983)

Franco Strocchi : Teoria delle particelle Teoria assiomatica di campo.

Allievi : Morchio, Stornaiuolo.

Lavori caratterizzanti J. Frolich, G. Morchio, F. Strocchi Higgs Phenomenon without symmetry breaking Phys. Lett. 97B 249 (1980)

R. Barbieri, D.V. Nanopoulos, G. Morchio, F. Strocchi Neutrino masses in G.U.T. Phys. Lett. B90 91, 91980)

Ruggero Ferrari : Teoria di campo

Allievi : Curci

Lavori caratterizzanti: G. Curci, R. Ferrari, An Alternative approach to the proof of unitarity in gauge theories. N.C. A35 273, 1976

Bruno Touschek Meccanica statistica

D'Emilio, Stringari

Voglio accennare infine ad un problema che il dipartimento ha avuto e che, a mio parere, ha pesato non poco non solo sullo sviluppo della fisica teorica, ma anche su quello del Dipartimento stesso. La questione edilizia. Per anni il dipartimento e la Sezione INFN hanno vissuto in parti separate: gli sperimentali alte energie e l'amministrazione INFN a San Piero, i teorici e la struttura della materia a Pisa in Piazza Torricelli. Questo ha creato un handicap culturale e organizzativo. E' un problema che e' finalmente risolto dopo molti sforzi di ogni tipo. A me e' costato un term in Consiglio di Amministrazione dell 'Universita'.

Un ultimo commento sullo status dei teorici nell'INFN. Fino alla sec-

onda meta' degli anni settanta la Commissione Nazionale per la fisica teorica (Commissione IV) aveva nell'Istituto un ruolo piuttosto marginale e rifletteva l'origine universitaria dell'Istituto. Solo alla fine degli anni settanta si e' avuta una svolta, con l'istituzione di borse di scambio per teorici con grosse istituzioni estere, di posizioni di post-doc per teorici nelle sezioni e con un sostanziale incremento dei finanziamenti per mobilita'. Il risultato e' stato molto positivo, per Pisa e per tutti i teorici italiani. Va espressa gratitudine ad Antonino Zichichi, allora presidente dell' Ente per la sua apertura di idee e per la sua mancanza di complessi.

Quanto sopra ha permesso un numero di post-doc o persone a contratto, come K. Konishi, H. Panagopoulos, B. Alles, M. Mintchev, S. Olejnik, J. Carmona, V. Zakharov, G. Lacagnina, D. Antonov, Y. Simonov, P. W. Stephenson, M. Mathur. Y. Gunduc