

La Fisica pisana dopo la Seconda Guerra Mondiale (1947-1982)

1. La direzione Carrara (1947-1950)

Il 10 novembre 1947 Luigi Puccianti, avendo compiuto 72 anni nel luglio di quell'anno, è collocato fuori ruolo.¹ La Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali decide quindi di affidare l'incarico d'insegnamento di Fisica Sperimentale e la direzione dell'Istituto a Nello Carrara² (1900-1993) che dall'1 novembre 1924 è professore di ruolo dell'Accademia Navale di Livorno.

La fisica delle microonde era già studiata fin dall'immediato dopoguerra nel laboratorio messo in piedi da Adriano Gozzini³ (sulla cui figura presto torneremo) utilizzando materiale proveniente dall'esercito americano,⁴ e con l'arrivo di Carrara la ricerca riceve un impulso notevole.

In quegli anni Carrara stipula un contratto di ricerca tra il Centro microonde di Firenze e l'USAF (*United States Air Force*), parte del quale viene trasferita al laboratorio di Gozzini dove sono studiati gli spettri dell'ossigeno e del vapor d'acqua.

La direzione Carrara corrisponde a un periodo di transizione, che si conclude alla fine del 1950 con la chiamata sulla cattedra di Fisica Sperimentale di Marcello Conversi.

2. La direzione Conversi (1951-1958)

Marcello Conversi (Tivoli, 25 agosto 1917 – Roma, 28 settembre 1988) si laurea in Fisica all'Università di Roma nel 1940 con Bruno Ferretti⁵ ed entra subito dopo a far parte del gruppo di ricerca sui raggi cosmici guidato da Gilberto Bernardini⁶, col quale collabora allo studio dell'impiego delle lenti magnetiche nella fisica della radiazione cosmica. Con Ettore Pancini⁷ e Oreste Piccioni⁸ svolge negli anni della guerra (1942-45) e in quelli immediatamente successivi

¹ Puccianti sarà collocato a riposo il 10 novembre 1950, ma continuerà a risiedere nell'abitazione dell'Istituto, dove morirà il 9 giugno 1952, avendovi vissuto ininterrottamente per 35 anni

² Nello Carrara (Firenze 1900-1993), allievo della Scuola Normale dal 1917 al 1921, compagno di studi di Fermi, si laurea in Fisica nel 1921 con una tesi sulla diffrazione dei raggi X (che Fermi utilizzerà nell'elaborazione della propria tesi), dal 16 ottobre 1921 all'1 novembre 1924 è assistente di Fisica Sperimentale con Puccianti, per poi passare all'Accademia Navale dove resterà per trent'anni fino al 16 gennaio 1954. Diventa professore di Teoria e Tecnica delle Onde Elettromagnetiche all'Istituto Navale di Napoli fino al 31 ottobre 1955, quando passa all'Università di Firenze dove occuperà la cattedra di Onde Elettromagnetiche fino all'1 novembre 1975 per poi essere nominato professore emerito. Studioso di microonde (termine da lui coniato nel 1932), nel 1947 fonda (e poi dirige fino al 1970) il Centro Microonde del CNR di Firenze, poi IROE (Istituto di Ricerca sulle Onde Elettromagnetiche). Si occupa anche di ricerca industriale, soprattutto con la SMA S.p.A. di Firenze.

³ A. Gozzini, "Microwave physics in Pisa in the fifties", in *The origins of Solid State Physics in Italy (1945-1960)*, volume a cura di G. Giuliani, Bologna 1988, pp. 67-75

⁴ Gozzini acquistò a poco prezzo nel campo di Tombolo una grande quantità di materiali, tra cui klystron, magnetroni e altri apparecchi basati sulla più moderna tecnologia USA. Ancora nel 1955 essi costituivano una parte importante della strumentazione disponibile. Amaldi ricorda (*Scientia* 114 (1979) p.59) che molti materiali per i laboratori, in particolare oscilloscopi, amplificatori, strumenti ottici, venivano acquistati nei campi dell'ARAR (Azienda Rilievo e Alienazioni Residuati); in particolare Cacciapuoti, Lepri e Pancini tornarono a Roma dal campo di Tombolo con un intero camion

⁵ Bruno Ferretti (Bologna 1913) vinse la cattedra di Fisica Teorica a Roma nel 1947, e passò a Bologna nel 1956

⁶ Gilberto Bernardini (Fiesole 1906 – Firenze 1995), allievo della Scuola Normale dal 1923, laureato nel 1928, professore di Fisica Sperimentale a Camerino nel 1937, poi dal 1938 al 1946 a Bologna, in seguito a Roma e negli Stati Uniti, primo presidente dell'INFN dal 1951 al 1959, presidente della SIF dal 1962 al 1967, socio fondatore e primo presidente nel 1968 della Società Europea di Fisica, è stato poi direttore della Scuola Normale Superiore dal 1964 al 1977. Responsabile di numerosi importanti esperimenti sui raggi cosmici e sulla fisica delle particelle elementari

⁷ Ettore Pancini (Stanghella 1915 – Venezia 1981), laureato a Padova con Bruno Rossi nel 1935, poi assistente di Bernardini a Roma nel 1940, partecipa alla Resistenza, nel 1945 è di nuovo a Roma, dirige il laboratorio della Testa Grigia dal 1949 al 1952 quando diventa professore a Genova, e dal 1961 a Napoli

⁸ Oreste Piccioni (24-10-1915 – 13-4-2002), studente alla SNS nel 1934, poi allievo di Fermi a Roma (laureato nel 1938), dopo gli esperimenti degli anni di guerra emigra negli Stati Uniti, al MIT con Bruno Rossi, poi a Brookhaven e a Berkeley; contribuisce alla scoperta dell'antiprotone, scopre l'antineutrone (1955) e formula (con Pais) la teoria della rigenerazione nel *mixing* di kaoni neutri; professore a UCSD dal 1960, misura la differenza di massa dei K neutri

(1946) un'importante serie di esperimenti che dimostrano, con l'impiego della tecnica delle lenti magnetiche, che la particella allora nota come "mesotrone" (oggi muone) non è la particella mediatrice delle interazioni forti prevista da Yukawa ma un leptone pesante. Questi esperimenti segnano di fatto la nascita della fisica delle alte energie.

Vincitore di concorso a cattedra nel 1950, Conversi è chiamato all'Università di Pisa sulla cattedra di Fisica Sperimentale (con l'incarico di Fisica Superiore) e prende servizio l'1 febbraio 1951, contemporaneamente assumendo la direzione dell'Istituto di Fisica, che conserverà fino all'1 febbraio 1959, data del suo trasferimento all'Università di Roma.⁹

3. La collaborazione Conversi-Gozzini e i nuovi rivelatori

Adriano Gozzini (Firenze, 13 Aprile 1917-Pisa, 1994) è allievo della Scuola Normale dal 1936 al 1940, anno in cui si laurea in Fisica. Richiamato alle armi subito dopo la laurea, internato in Germania per essersi rifiutato, come ufficiale dell'esercito, di prestare giuramento alla Repubblica Sociale, al ritorno a Pisa trova l'Istituto semidistrutto e uno *staff* che, oltre a Puccianti, comprende soltanto pochi assistenti¹⁰. Gozzini ottiene da Puccianti una posizione di assistente supplente e avvia la ricerca nel suo laboratorio di microonde, formando un piccolo gruppo con i giovani neolaureati, che spesso però si fermano all'Istituto solo per qualche mese dopo la laurea.¹¹

La sua ricerca assume ben presto rilevanza internazionale, testimoniata anche da visitatori quali Charles H. Townes¹², Nicolaas Bloembergen¹³ e soprattutto Alfred Kastler¹⁴ dell'ENS di Parigi, attirato dai risultati di Gozzini (1951) sull'effetto Faraday in sostanze paramagnetiche nella regione delle microonde, che lo stesso Kastler aveva predetto. Kastler suggerì di studiare anche l'effetto trasversale (effetto Cotton-Mouton) da lui predetto, e osservato da Gozzini qualche tempo dopo. Successive ricerche riguardano l'uso di microonde polarizzate circolarmente nella risonanza paramagnetica elettronica.¹⁵

Il gruppo di lavoro, che all'arrivo di Conversi è ancora costituito soltanto da Gozzini, qualche studente e un tecnico,¹⁶ si consolida con il ritorno di Arriguccio Battaglia¹⁷ e Gerardo Alzetta¹⁸ (che

⁹ Conversi, direttore dell'Istituto di Fisica di Roma dal 1960 al 1966, ha continuato anche in seguito a svolgere importanti ricerche sulle particelle elementari presso vari acceleratori, occupandosi della produzione multiadronica nelle collisioni $e^+ e^-$ ad ADONE, di decadimento delle particelle con *charm* e infine della possibilità di rivelare l'eventuale decadimento del protone (progettazione del Laboratorio del Gran Sasso)

¹⁰ Marianna Ciccone era aiuto dal 1931, Cosimo De Donatis e Tullio Derenzini erano assistenti dal 1932, mentre Lamberto Allegretti, assistente dal 1929, non era rientrato dopo la fine della guerra

¹¹ In particolare si laureano in quegli anni A. Battaglia, che avrà presto un incarico all'Accademia Navale, G. Alzetta, che troverà lavoro nell'industria, S. Gibellato (1924-1957), che morirà ancora giovane, Aulio Stura (n.1927), che diverrà insegnante di liceo e Renato Angelo Ricci (n.1927), per un anno (1951/2) incaricato a Pisa di Esercizi di Fisica Sperimentale, poi professore a Torino, Napoli, Firenze e Padova (in cattedra dal 1966), vicepresidente dell'INFN (1980-82), presidente della SIF (1981-98) e della SEF (1989-91), ricercatore in fisica delle basse e medie energie

¹² Charles Hard Townes (Greenville 1915), fisico statunitense, collaborò allo sviluppo del radar ai Bell Labs, poi dal 1948 fu professore alla Columbia U. nel 1954 costruì il primo maser e nel 1964 ottenne il premio Nobel per la Fisica per i suoi studi di elettronica quantistica

¹³ Nicolaas Bloembergen (Doordrecht 1920), fisico olandese, negli Stati Uniti dal 1945 come professore a Harvard, divenne responsabile dello sviluppo della prima macchina basata sulla RMN (appena scoperta da Purcell); ottenne il premio Nobel per la Fisica nel 1981 per i suoi studi di spettroscopia

¹⁴ Alfred Kastler (1902-1984), fisico francese, professore a Bordeaux, poi all'École Normale Supérieure di Parigi, studiò l'interazione radiazione-materia, sviluppò la tecnica del pompaggio ottico e ottenne il premio Nobel nel 1966

¹⁵ In quest'ambito si svolgono in particolare le tesi di Bucci e Iannuzzi

¹⁶ M. Conversi, "The development of the flash and spark chambers in the 1950's", in *Proceedings of the International Colloquium on the History of Particle Physics*, Paris, July 21-23, 1982

¹⁷ Arriguccio Battaglia (1922-1987), assistente straordinario dal 1952 al 1955, libero docente dal 1960, incaricato di Fisica nel 1961, poi di Complementi di Fisica IV dal 1962 al 1969, professore aggregato di Fisica Sperimentale dal 1969 al 1973, professore di Complementi di Fisica IV all'Università di Pisa dall'1 novembre 1973

¹⁸ Gerardo Alzetta (nato a Montereale (UD) il 3 maggio 1923), allievo della SNS nel 1941, incaricato di Esercitazioni di Fisica sperimentale dal 1960 (poi di Fisica Sperimentale dal 1965 al 1976), assistente dal 1963, libero docente nel 1970, professore di Spettroscopia a Radiofrequenze all'Università di Pisa dal 16 maggio 1976 al 1 novembre 1998

studia effetti dovuti al momento angolare delle onde e.m.) e con i neo-laureati Erseo Polacco¹⁹, Giuseppe Fornaca²⁰ e Mario Iannuzzi²¹. I rapporti internazionali si consolidano anche grazie ai numerosi periodi di ricerca trascorsi all'estero da membri del gruppo (Polacco a Parigi e Oxford, Fornaca a Parigi, Battaglia ad Amsterdam, Iannuzzi a Oxford).

Ma l'attività più importante di quegli anni nasce dall'incontro scientifico tra Gozzini e Conversi. Il punto di partenza è l'osservazione di Gozzini e Battaglia (1954) che una lampada al neon, che irraggia in presenza di una sorgente a radiofrequenze accesa, non lo fa se è tenuta al buio e irradiata con un singolo breve (1 μ s) potente (1 MW) impulso a radiofrequenze, ma irraggia anche se l'impulso è meno potente, purché illuminata. Dalla discussione con Conversi emerge la spiegazione, basata sull'assenza di elettroni liberi nel neon se non v'è transito di particelle ionizzanti durante l'impulso. Su questa base Conversi e Gozzini concepirono un nuovo tipo di rivelatori di particelle, con una risoluzione spaziotemporale mai ottenuta in precedenza (*flash chamber*). Un'opportuna disposizione di sottili tubi al neon permetteva di ricostruire la traccia spaziale della particella grazie ai *flash* emessi dai tubi al passaggio della stessa. Il primo *test* fu effettuato con successo il 25 marzo 1955.

Il lavoro proseguì con l'aiuto di due studenti, Sergio Focardi²² e Giampaolo Murtas²³, e di Carlo Franzinetti all'epoca attivo a Roma, ma che presto si sarebbe trasferito a Pisa. I risultati furono presentati in dettaglio alla Conferenza Internazionale sulle Particelle Elementari tenutasi a Pisa dal 12 al 15 giugno 1955, un evento che in qualche modo consacrò "ufficialmente" l'importante ruolo che Pisa stava ormai assumendo in questo campo di ricerca.²⁴ Ulteriori risultati, ottenuti con la collaborazione di tre nuovi giovani collaboratori, Gabriella Barsanti²⁵, Carlo Rubbia²⁶ e Gabriele Torelli²⁷, furono riferiti al CERN Symposium del 1956.

La successiva importante evoluzione nel campo dei rivelatori fu la nascita della camera a scintille (*spark chamber*), un'evoluzione della tecnica della *flash chamber* resa operativa per la prima volta da Fukui e Miyamoto (1959) ma anticipata dai risultati del gruppo di Pisa (Focardi, Rubbia, Torelli e Bella, 1957) che suggerivano chiaramente la possibilità di usare un contatore a scintille *multiplate* per vedere le tracce delle particelle ionizzanti come sequenze di scintille lungo la traiettoria.

¹⁹ Erseo Polacco (nato a Brindisi il 19 dicembre 1929), allievo della SNS dal 1948 al 1952, anno in cui si laurea in Fisica, assistente straordinario nel 1953-54, incaricato di Esercitazioni di Fisica sperimentale dal 1954 al 1956 (poi di vari corsi, anche di servizio, dal 1957 al 1972), assistente di ruolo dall'1 aprile 1960, libero docente nel 1961, professore di Laboratorio di Fisica III all'Università di Pisa dall'1 novembre 1972 al pensionamento (1 novembre 2000)

²⁰ Giuseppe Fornaca (Torino 1929 – Pisa 25 novembre 1982), allievo della SNS dal 1949 al 1951, anno in cui si laurea in Fisica, incaricato di Esercitazioni di Fisica sperimentale dall'1 aprile 1952 (poi dal 1954 di Fisica Sperimentale, e dal 1964 al 1976 di Termodinamica), assistente dall'1 febbraio 1960, vince la cattedra nel 1976 e rientra come professore all'Università di Pisa l'1 novembre 1980. La moglie Giuseppina Rinaldi insegna Fisica Terrestre nel 1963/4

²¹ Mario Iannuzzi (nato il 3 gennaio 1934) si laurea nel 1958, è incaricato di Fisica per Chimici dal 1959 al 1963, in seguito si trasferisce a Roma, dove diventa professore l'1 gennaio 1977

²² Sergio Focardi (nato a Firenze il 6 luglio 1932), allievo della SNS dal 1950 al 1950, anno in cui si laurea in Fisica, assistente straordinario di Meccanica Razionale nel 1954-55, assistente incaricato nel 1957, incaricato di Esercitazioni di Fisica sperimentale dal 1955 al 1957, in seguito lascia Pisa; diverrà professore a Bologna l'1 febbraio 1977

²³ Giampaolo Murtas (nato il 21 aprile 1932), allievo della Scuola Normale dal 1951, in seguito ricercatore ai Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN e professore a Napoli dall'1 novembre 1980

²⁴ "Proceedings of the International Conference on Elementary Particles", Pisa, *Il Nuovo Cimento* 4, Suppl.4 (1956)

²⁵ Gabriella Barsanti (Pescia), laureata nel 1956, assistente straordinario alla Facoltà di Ingegneria (Istituto di Fisica Generale e Applicata) dal 1961 al 1966

²⁶ Carlo Rubbia (nato a Gorizia il 31 marzo 1934), allievo della Scuola Normale dal 1953 al 1957, anno in cui si laurea in Fisica, incaricato di Esercitazioni di Fisica sperimentale nel 1957/58, dopo un anno alla Columbia University torna a Roma poi nel 1960 diventa ricercatore al CERN di Ginevra. Dal 1971 al 1988 insegna anche Fisica a Harvard. Dopo la scoperta dei bosoni vettoriali W e Z nel 1983, riceve nel 1984 il premio Nobel per la Fisica insieme all'olandese S. van der Meer. Nel 1998 è chiamato per chiara fama all'Università di Pavia e diventa Presidente dell'ENEA dal 1999 al 2005

²⁷ Gabriele Torelli (nato a Napoli il 12 giugno 1932), allievo della SNS dal 1950 al 1954, anno in cui si laurea in Fisica, incaricato di Esercitazioni di Fisica sperimentale, poi di Fisica Terrestre, dal 1956 al 1960, assistente dall'1 febbraio 1961, libero docente dal 1965, incaricato (Misure Elettriche, Ottica Elettronica) dal 1966 al 1976, professore di Fisica Generale all'Università di Pisa dall'1 gennaio 1977 fino al pensionamento (1 novembre 2004)

L'ipotesi fu discussa²⁸ da Conversi, Gozzini e Giuseppe Martelli²⁹ ma fu abbandonata a causa di un'errata stima delle difficoltà e dei costi della sua realizzazione, oltre che per la grande quantità di impegni di ricerca del piccolo gruppo allora attivo nell'Istituto (gruppo nel quale è da segnalare all'epoca la presenza di Bruno Tallini³⁰).

4. Giorgio Salvini, la costruzione dell'elettrosincrotrone e la nascita della Sezione INFN

Giorgio Salvini (nato a Milano il 24 aprile 1920), si laurea in Fisica all'Università di Milano nel 1942 con una tesi sul betatrone, avendo come relatore Giovanni Polvani³¹.

Dal 1944 al 1948, sempre a Milano, si occupa del potenziale protone-neutrone e della radiazione cosmica. Nel 1949 è invitato a Princeton, ma avendo vinto nel 1951 il concorso a cattedra di Fisica Sperimentale ritorna in Italia, a Cagliari nell'aprile 1952, e sette mesi dopo a Pisa, dove ha anche l'incarico di Fisica Superiore. Salvini resterà a Pisa soltanto fino al luglio 1955, per poi passare all'Università di Roma, ma il triennio della sua permanenza sarà caratterizzato da eventi di grande rilevanza per la storia della ricerca italiana nella fisica delle alte energie.

L'8 agosto 1951 si era infatti costituito l'I.N.F.N. (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare), che già nel settembre 1952 si articolava in quattro Sezioni (Roma, Padova, Milano e Torino) e diverse sottosezioni, tra cui quella di Pisa, collegata alla Sezione di Roma (che destinava a Pisa 10 dei 90 milioni ricevuti come finanziamento nel 1952-53). L'INFN si pose come primo e principale obiettivo la costruzione di un elettrosincrotrone. Nella riunione del Consiglio di Presidenza dell'INFN tenutasi il 19 gennaio 1953³² il Presidente, Gilberto Bernardini propose di affidare la direzione della costruzione a Salvini, incaricato di costituire un gruppo di fisici e ingegneri per lo studio e la progettazione della macchina³³ (con la supervisione teorica di Enrico Persico³⁴).

Dopo un viaggio di ricognizione negli Stati Uniti di Bernardini e Salvini (luglio-settembre 1953), tra il novembre 1953 e l'aprile 1954 si elaborò un progetto completo per un elettrosincrotrone da 1000 MeV, mentre sul piano organizzativo il 30 gennaio 1954 il Consiglio di Presidenza decise che la Sezione acceleratore, con sede in Pisa, avesse lo statuto di Sezione autonoma dell'INFN almeno fino al momento in cui fosse stata costruita la macchina.³⁵ Nel frattempo erano già iniziate, fin dall'aprile 1953, animate discussioni sulla sede del futuro apparato, con la competizione tra Milano (sostenuta dai fisici del Nord Italia) e Roma.

²⁸ M. Conversi, "The development of the flash and spark chambers...", op. cit.

²⁹ Giuseppe Martelli (Pistoia 6 maggio 1923 – Inghilterra 27 settembre 1994), laureato a Napoli, poi ricercatore a Roma, incaricato di Fisica a Medicina (1950-1956), incaricato di Fisica Sperimentale ed Esercitazioni di Fisica Sperimentale dal 1951 al 1955, assistente dal 1954, libero docente nel 1956, in seguito in Inghilterra, *lecturer* a Birmingham nel 1960, poi, dopo un processo nel 1963 per accuse di spionaggio (da cui fu assolto) all'Università del Sussex; a fine carriera si occupava di astronomia planetaria, anche in collaborazione con il gruppo pisano di Paolicchi e Farinella

³⁰ Bruno Tallini (Formia 1932- settembre 1981), allievo della SNS dal 1951, laureato in Fisica nel 1955, incaricato di Esercitazioni di Fisica Sperimentale dal 1955 al 1957, in seguito ricercatore a Saclay e al CERN

³¹ Giovanni Polvani (Spoleto 1892-1970), laureato a Pisa, assistente, poi aiuto dal 1919 al 1926, poi dal 1926 professore di Fisica Sperimentale a Bari. Di nuovo a Pisa dal 1927 al 1929 come professore di Fisica Tecnica, passa poi alla Statale di Milano, diventandone anche in seguito rettore. Presidente della SIF dal 1947 al 1961, fonda nel 1953 la Scuola Internazionale di Fisica di Varenna. Dal 1960 al 1965 è presidente del CNR

³² Verbale in A.A. sc.191, fasc. 1/3

³³ Interviste a G. Salvini in *Energia, Ambiente, Innovazione: dal CNRN all'ENEA*, Laterza, Bari 1992, p.53 e in "Fisici italiani del tempo presente" (a cura di L. Bonolis e M.G. Melchionni), Marsilio, pp. 365-445. Si veda anche G. Salvini "La nascita dei Laboratori Nazionali di Frascati e della comunità scientifica" in *Analysis* 2-3/2008

³⁴ Enrico Persico (Roma 1900 – Roma 1969), fu uno dei tre vincitori (con Fermi e Pontremoli) del primo concorso a cattedra di Fisica Teorica tenutosi in Italia nel 1927; fu professore a Firenze e a Torino, poi dal 1950 a Roma. Fu tra i primi a introdurre in Italia i concetti della Meccanica Quantistica

³⁵ Verbale in AA, riprodotto in "Giorgio Salvini e Frascati", INFN, Frascati 1990, p.54

In questa situazione Pisa, dove già era concentrato il grosso dell'attività³⁶, vide profilarsi la possibilità di conservare la sede della Sezione acceleratore, presentandosi come soluzione di compromesso, equidistante tra i contendenti. L'Università di Pisa, i comuni e le province di Pisa, Lucca e Livorno fecero dunque una significativa offerta di terreno e di finanziamenti. Ma l'offerta più interessante fu quella romana, promossa da Edoardo Amaldi³⁷, da F. Giordani presidente del CNRN e da Felice Ippolito³⁸, per cui la sede prescelta fu Frascati, e nel maggio 1955 la Sezione acceleratore si trasferì a Roma, ospite dell'Istituto di Fisica, di cui Salvini entrò a far parte.³⁹ Ciò nonostante, nel 1956 la sottosezione INFN di Pisa (insieme con quella di Bologna) fu trasformata in sezione, in considerazione della consistenza che aveva assunto e del rilievo delle attività di ricerca che vi si svolgevano, in particolare per opera del gruppo di Conversi e di Gozzini.

5. La Calcolatrice Elettronica Pisana

Un importante effetto collaterale del tentativo di far realizzare a Pisa l'elettrosincrotrone prese l'avvio da conversazioni avvenute nel luglio 1954 alla Scuola Estiva di Fisica della SIF tra Bernardini, Conversi, Salvini e Fermi, nel corso dell'ultima visita in Italia di Fermi (morto nel novembre 1954). Bernardini chiese un consiglio sul possibile utilizzo dei fondi raccolti dagli enti locali e non più spendibili per l'elettrosincrotrone, e Fermi suggerì di realizzare un calcolatore elettronico.⁴⁰ Il 7 ottobre 1954 Conversi indirizzò ai colleghi degli Istituti di Fisica italiani una lettera⁴¹ su questo tema, facendo riferimento ai fondi a disposizione di Pisa e al consiglio di Fermi, che questi fondava sulle enormi potenzialità che a suo parere i nuovi strumenti di calcolo offrivano alla ricerca scientifica e in particolare alle ricerche di fisica nucleare. Una lettera⁴² in tal senso era stata scritta in settembre al Rettore dell'Università di Pisa, Enrico Avanzi⁴³, dallo stesso Fermi, che sottolineava che la domanda di servizi indotta dalla disponibilità dei nuovi potenti mezzi di calcolo sarebbe stata tale da saturare presto la macchina che l'Istituto per le Applicazioni del Calcolo del CNR di Roma (diretto dal professor Mauro Picone⁴⁴) aveva intenzione di acquistare. Certamente non era scontata però la scelta di costruire un calcolatore, piuttosto che acquistarlo. Per la realizzazione del progetto fu istituito presso l'Università di Pisa il Centro di Studi sulle Calcolatrici Elettroniche (CSCE), il primo centro italiano di questo tipo.

Il CSCE era guidato da un comitato direttivo composto da Marcello Conversi (che nel frattempo divenne anche direttore della Sezione di Pisa dell'INFN), da Alessandro Faedo⁴⁵, ordinario di

³⁶ Ma il gruppo teorico risiedeva a Roma, mentre il gruppo di Ageno all'Istituto Superiore di Sanità si occupava dell'iniettore, e a Firenze si lavorava all'accelerazione a radiofrequenza in collaborazione con il centro di Microonde del CNR diretto da Carrara, e a Milano si studiavano modelli analogici presso il Politecnico

³⁷ Edoardo Amaldi (Carpaneto P. 1908 - Roma 1989), uno tra i maggiori fisici italiani del XX secolo, collaboratore di Fermi e professore di Fisica Sperimentale a Roma dal 1938 al 1979

³⁸ Felice Ippolito (1915-1997), ingegnere e geologo, professore di Geologia a Napoli nel 1950, direttore del CNRN (poi CNEN) dal 1952, arrestato nel 1964 per presunte irregolarità amministrative, più probabilmente per dissensi sulla sua politica energetica in favore del nucleare, condannato poi graziato dopo due anni

³⁹ Salvini lasciò la direzione dei laboratori nel 1960 a Italo Federico Quercia e continuò a Roma le ricerche, prima con il sincrotrone poi con l'anello d'accumulazione ADONE. Fu presidente dell'INFN dal 1966 al 1969, continuando a partecipare a numerosi esperimenti a Frascati e a Ginevra. Presidente dell'Accademia dei Lincei dal 1990 al 1994, e vicepresidente dal 1994 al 1997, Presidente Onorario dal 1998, fu anche Ministro dell'Università nel 1995-96

⁴⁰ G. Salvini, "La nascita dei Laboratori Nazionali di Frascati ...", op. cit.

⁴¹ Lettera circolare di M. Conversi, in Roma-Casaccia, Archivio ENEA, pos. 7Z

⁴² Lettera riprodotta in G. De Marco *et al.* "E il computer sbarcò in Italia", *Sapere*, ottobre 1997, p. 66

⁴³ Enrico Avanzi (1888-1974), professore di Agronomia, Rettore dell'Università di Pisa dal 1947 al 1959

⁴⁴ Mauro Picone (1885-1977), allievo della SNS dal 1903, laureato in Matematica nel 1907, assistente di Dini, dal 1921 professore in varie sedi, infine a Roma dal 1932, ottenne di fondare l'INAC nel quadro del CNR, e fu caposcuola di gran parte della successiva generazione di docenti di Analisi italiani

⁴⁵ Alessandro Faedo (Chiampo 1913 - Pisa 2001), allievo della Scuola Normale, laureato in Matematica con Leonida Tonelli nel 1936, professore di Analisi a Pisa nel 1946, dal 1959 al 1972 fu Rettore dell'Università di Pisa e istituì nel 1969 il Corso di laurea in Scienze dell'Informazione (il primo in Italia). Presidente del CNR dal 1972 al 1976, divenne Senatore dal 1976 al 1983

Analisi Matematica, e da Ugo Tiberio⁴⁶, ordinario di Radiotecnica. Il Centro era articolato in due sezioni: una Sezione logico-matematica col compito di stendere i progetti logici e organizzare la programmazione, e una Sezione ingegneria con il compito di realizzare la macchina.⁴⁷ I primi due anni (1956-58) furono dedicati a progettare e realizzare un prototipo, la “macchina ridotta”, e il positivo risultato ottenuto permise di passare nel 1958 alla realizzazione della “macchina definitiva”. Fu anche stipulata una convenzione con la Società Olivetti, che aveva istituito a Pisa un Laboratorio di ricerche elettroniche (inizialmente ospitato proprio dall’Istituto di Fisica, poi nel 1956 trasferitosi in Barbaricina, presso Pisa); la Olivetti avrebbe fornito al CSCE nuovi finanziamenti e personale specializzato.

La CEP (Calcolatrice Elettronica Pisana) fu la prima calcolatrice elettronica digitale di carattere scientifico interamente progettata e costruita in Italia. Fu inaugurata nel novembre 1961, suscitò notevole interesse anche a livello internazionale e lavorò per dieci anni, ma soprattutto trasformò Pisa in uno dei centri di eccellenza della nascente informatica italiana. Nel luglio 1962 il CSCE fu trasferito al CNR e divenne in seguito l’Istituto per l’Elaborazione dell’Informazione.

6. Gli sviluppi della fisica delle particelle

All’epoca della direzione Conversi era iniziato a Pisa anche un differente filone di attività di ricerca sperimentale, che si basava sull’invenzione, fatta da Glaser nel 1952, della camera a bolle.⁴⁸

Già nel 1953 Giuseppe Martelli, con l’aiuto del neolaureato Luciano Bertanza⁴⁹, e in seguito anche di Tallini, realizzò una camera a bolle un po’ più grande di quella di Glaser. Nel 1957 Martelli si trasferì in Inghilterra, pur continuando a collaborare con Pisa fino al 1961, e il gruppo passò sotto la direzione di Bertanza. Nel 1956 Focardi si trasferì a Bologna per partecipare alla costruzione della prima camera a bolle a idrogeno liquido italiana, che nacque dalla collaborazione tra Bologna, Padova, Roma e Trieste. Completata nel 1959, la camera fu trasportata a Ginevra presso il sincrociclotrone del CERN e utilizzata per numerose e importanti esperienze.⁵⁰ Intanto il gruppo si era progressivamente allargato ai neolaureati Franzini⁵¹, Mannelli⁵², Santangelo⁵³ e Silvestrini⁵⁴. Questi (e Conversi) fecero parte della collaborazione⁵⁵ Brookhaven-Bologna-Pisa-Michigan che, utilizzando la camera a bolle di Brookhaven, osservò la non conservazione della parità nel decadimento della particella lambda neutra (soggetto della tesi di laurea di Mannelli).

⁴⁶ Ugo Tiberio (Campobasso 19 agosto 1904 - Livorno 17 maggio 1980), ufficiale e professore in Accademia Navale, dal 1954 ordinario di Radiotecnica all’Università, propose nel 1935 alla Marina un progetto (che non destò molta attenzione) contenente tutti i presupposti teorici del radar, del quale peraltro nel 1940 Tiberio realizzò un prototipo funzionante (ma non utilizzato dalla Marina fino al 1943)

⁴⁷ Tra i fisici particolarmente attivi nella progettazione e nella realizzazione della CEP merita di essere ricordato in particolare Elio Fabri, all’epoca giovane teorico chiamato da Roma da Conversi.

⁴⁸ La maggior parte delle informazioni di questa sottosezione è tratta dal documento di A. Bigi e V. Flaminio “Activities and publications of the Pisa “Bubble Chamber Group”: 1953-1988 (May 2009)

⁴⁹ Luciano Bertanza (nato a La Spezia il 18 giugno 1929), allievo della Scuola Normale dal 1948, laureato nel 1952, incaricato di corsi dal 1953 (e in particolare dal 1958 del corso di Fisica per Scienze Naturali), assistente dall’1 febbraio 1960, libero docente nel 1963, aiuto nel 1964, professore di Fisica dall’1 novembre 1972 fino al pensionamento (1999)

⁵⁰ Molte informazioni relative alle attività di ricerca svolte a Pisa nel contesto dell’INFN sono tratte dal volume di G. Battimelli “L’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. Storia di una comunità di ricerca” Bari, Laterza 2002

⁵¹ Paolo Franzini (nato a Pavia il 3 maggio 1933), allievo della Scuola Normale dal 1951, laureato nel 1955, incaricato nel 1957-59, assistente nel 1961-63, in seguito lascia Pisa

⁵² Italo Mannelli (nato a Firenze il 17 luglio 1933), allievo della Scuola Normale dal 1953, laureato nel 1957, incaricato dal 1957, assistente nel 1961, libero docente e aiuto nel 1964, professore di Particelle Elementari dall’1 novembre 1968 fino al trasferimento alla Scuola Normale nel 1987; premio Panofsky nel 2007

⁵³ Renato Santangelo (nato a Milano nel 1936) allievo alla SNS dal 1953, in seguito professore a Padova

⁵⁴ Giuseppe Vittorio Silvestrini (nato ad Appiano (BZ) il 9 aprile 1935), allievo della SNS nel 1953, laureato nel 1957, incaricato dal 1958 al 1962, in seguito (1972) professore a Napoli

⁵⁵ Questa collaborazione fu uno dei semi dello sviluppo della fisica delle particelle a Pisa, e fu promossa in particolare da Jack Steinberger (Bad Kissingen 1921), professore alla SNS dal 1986, Premio Nobel per la fisica nel 1988, che era un grande ammiratore di Conversi e nel 1956/57 trascorse a Pisa parte di un anno sabbatico.

Nel 1958 il gruppo costruì un nuovo prototipo, seguito, nel 1959, da un prototipo a ciclo rapido, usato poi a Frascati per misurare la polarizzazione dei protoni di rinculo nella fotoproduzione di pioni neutri.

Anche questo gruppo s'interessa all'utilizzo della CEP come supporto ai complessi calcoli necessari per la ricostruzione degli eventi, e i nuovi arrivati (Bigi⁵⁶, Zanello⁵⁷) sono incaricati da Franzini, che dirige il gruppo mentre Bertanza è a Brookhaven, di sviluppare il *software* necessario.

Alla partenza di Marcello Conversi, l'1 febbraio 1959, subentra immediatamente sulla stessa cattedra Carlo Franzinetti (1923-1980). Franzinetti si laurea a Roma nel maggio 1945 (dopo un periodo di militanza partigiana) discutendo una tesi relativa alla progettazione e alla costruzione di un separatore di isotopi basato sulla termodiffusione, avendo come relatore Cacciapuoti. Prosegue l'attività di ricerca a Roma, poi per due anni a Bristol con Occhialini⁵⁸ e Powell che stanno sviluppando la tecnica delle emulsioni e nel gennaio del 1951 di nuovo a Roma come assistente. Effettua ricerche sui raggi cosmici, anche con palloni aerostatici, poi entra in contatto con Conversi e Gozzini e contribuisce a sviluppare le tecniche che porteranno alla camera a scintille.

Professore di Fisica Sperimentale dall'1 gennaio 1958, dopo un anno a Trieste prende servizio all'Università di Pisa, dove insegna fino al 1962. Dall'1 novembre 1962 è al CERN, prima usufruendo di un anno di congedo, poi fuori ruolo dal 1963 al 1966, anno in cui si trasferisce definitivamente a Torino.

Durante la sua permanenza a Pisa organizza, in collaborazione con Giuseppe Moruzzi⁵⁹, corsi incrociati di fisica per biologi e di fisiologia per fisici, contribuendo così alla formazione di una brillante scuola di neurofisiologia.

Ma soprattutto Franzinetti⁶⁰ contribuisce alla nascita e alla crescita di un gruppo pisano di giovani ricercatori attivi nella fisica sperimentale delle particelle elementari, che progettano e realizzano esperimenti, in particolare all'elettrosincrotrone di Frascati (che inizia a essere utilizzato concretamente per attività sperimentali a partire dal 1959).⁶¹ Tra i componenti di questo gruppo si sono laureati a Pisa Giorgio Bellettini⁶² e Pierluigi Braccini⁶³, mentre da Roma proviene Carlo Bemporad⁶⁴, chiamato da Franzinetti, e con loro collabora Lorenzo Foà⁶⁵, all'epoca a Firenze. Importante per il gruppo è anche la presenza a Pisa, su invito di Franzinetti, di Edmund Bellamy⁶⁶, con la sua notevole esperienza di esperimenti agli acceleratori. Su suggerimento del teorico

⁵⁶ Armando Bigi (nato a Roma l'11 agosto 1937), allievo della SNS dal 1956, laureato nel 1960, incaricato di Esperimentazioni di Fisica II dal 1964, assistente dal 1970, dal 1980 fino al pensionamento (2008) professore associato

⁵⁷ Dino Zanello (nato a Monfalcone nel 1939), allievo della SNS dal 1957, in seguito ricercatore INFN a Roma

⁵⁸ Giuseppe Occhialini (1907-1993), figlio del fisico Raffaele Augusto, che era stato attivo a Pisa all'epoca di Battelli, laureato a Firenze nel 1929, nel 1933 collaborò con Blackett a Cambridge alla scoperta del positrone nei raggi cosmici, e nel 1947 contribuì con Powell a Bristol alla scoperta dei pioni. Rientrato in Italia fu professore a Genova (1950) e Milano (1952). Contribuì alla fondazione dell'Agenzia Spaziale Europea.

⁵⁹ Giuseppe Moruzzi (1910-1986), laureato in Medicina a Parma, insigne fisiologo, professore a Pisa dal 1948

⁶⁰ Su Franzinetti si vedano anche le memorie di M. Conversi (1980) e C. Bemporad (2009)

⁶¹ Il primo esperimento (1960-63) fu una misura della sezione d'urto d'annichilazione e^+e^- cui partecipò anche Torelli

⁶² Giorgio Bellettini (nato a Bologna il 5 maggio 1934), allievo della Scuola Normale dal 1953, si laurea nel 1957. Incaricato di Elettronica nel 1961-63, assistente il 16 maggio 1963 e incaricato di Istituzioni di Fisica Nucleare a partire dal 1966, diverrà professore l'1 novembre 1980, lasciando Pisa fino al Gennaio 1984, per poi farvi definitivamente ritorno fino al pensionamento (2008)

⁶³ Pierluigi Braccini (nato il 24 ottobre 1935), si laurea a Pisa nel 1960. A partire dal 1962 tiene per incarico diversi corsi, e in particolare a partire dal 1966 ha l'incarico di Complementi di Fisica generale III. Assistente dal 1969, diverrà professore l'1 novembre 1980, lasciando Pisa fino al Gennaio 1984, per poi farvi ritorno fino al pensionamento (2007)

⁶⁴ Carlo Bemporad (nato l'11 marzo 1936), laureato a Roma con Mezzetti, si trasferisce a Pisa nel 1961. Dopo numerose esperienze all'estero diventa assistente nel 1969 e nello stesso anno ottiene l'incarico di Fisica Superiore, che manterrà fino al 1976. In cattedra nel 1977, farà ritorno a Pisa nel 1979 sulla cattedra di Fisica Superiore (poi Istituzioni di Fisica Nucleare e Subnucleare) che terrà fino al passaggio fuori ruolo nel 2007, seguito dal pensionamento nel 2009

⁶⁵ Lorenzo Foà (nato il 26 luglio 1937), laureato a Firenze, professore a Pisa dall'1 novembre 1980, passa alla Scuola Normale nel 1985

⁶⁶ Edmund ("Ted") Bellamy (1923-2005) diede importanti contributi allo sviluppo della fisica delle alte energie nel dopoguerra in Inghilterra, e partecipò ai primi passi dell'esperimento pisano sulla vita media del pione neutro

Giacomo Morpurgo⁶⁷ il gruppo misura con successo a Frascati la vita media del pione neutro tramite l'effetto Primakoff.

Tra i meriti di Franzinetti v'è anche quello d'aver spinto i giovani collaboratori a fare esperienza nei grandi istituti di ricerca esteri, in particolare al CERN e negli Stati Uniti.

7. La fisica teorica

Dopo l'epurazione di Racah nel 1938 per le leggi razziali la Cattedra pisana di Fisica Teorica non aveva più avuto un titolare, e il corso era stato affidato per incarico, dal 1938 al 1955, a Tullio Derenzini⁶⁸, poi nel 1955 a Fabri per una breve supplenza⁶⁹.

Luigi Arialdo Radicati di Brozolo (nato a Milano il 12 ottobre 1919) si laurea in Fisica all'Università di Torino. Assistente all'Istituto di Fisica del Politecnico di Torino dal 1946, *research fellow* all'Università di Birmingham dal 1951 al 1953, nel 1953 vince il concorso a cattedra di Fisica Teorica ed è chiamato all'Università di Napoli, dalla quale il 15 dicembre 1955 passa all'Università di Pisa.

Radicati si è occupato di fisica nucleare (regole di selezione per le transizioni di dipolo elettrico, validità della simmetria SU(4)), di fisica delle particelle elementari (simmetria SU(6) e sue conseguenze sul momento magnetico di fermioni e bosoni, regole di somma derivanti dall'algebra delle correnti, rottura spontanea della simmetria SU(3) e SU(3)XSU(3), proprietà delle algebre di tali gruppi), di rottura spontanea delle simmetrie in problemi classici e delle possibili applicazioni astrofisiche, di rivelazione delle onde gravitazionali.

Con Radicati nasce la moderna scuola teorica pisana. Tra i suoi numerosi allievi di quegli anni vanno ricordati, per la loro rilevanza nel successivo sviluppo delle ricerche di Fisica Teorica presso l'Istituto di Fisica, diversi futuri professori dell'Università di Pisa. Menzioniamo in questo contesto Sergio Rosati⁷⁰, Luigi Ettore Picasso⁷¹, Adriano Di Giacomo⁷², Pietro Menotti⁷³, Franco Strocchi⁷⁴. Dopo un periodo di permanenza all'*Institute for Advanced Study* di Princeton (1959-61), durante il quale il corso è tenuto per incarico da Ernesto Corinaldesi⁷⁵, Radicati nel 1962 si trasferisce

⁶⁷ Giacomo Morpurgo (nato nel 1927), professore di Fisica Teorica prima a Firenze (1958) poi a Genova fino al 2003, amico di Franzinetti (vedi articolo su N.C.)

⁶⁸ Tullio Derenzini (Fiume 1906-?), allievo della Scuola Normale nel 1924, assistente dall'1 gennaio 1932, libero docente nel 1948, lasciato l'incarico di Fisica Teorica tenne a partire dal 1955 vari corsi di servizio di Fisica, dapprima ad Agraria e a Medicina, poi (dal 1958 al 1976) alla Facoltà di Ingegneria

⁶⁹ Nel 1956 Fabri ebbe poi l'incarico di Fisica Superiore, che tenne fino al 1963, quando passò a Istituzioni di Fisica Teorica (fino al 1966) e a Meccanica Quantistica (dal 1966 al 1968), per tornare infine a Fisica Teorica nel 1968.

⁷⁰ Sergio Rosati (nato a Lucca il 18 maggio 1934), allievo della SNS dal 1952, laureato nel 1956, assistente dal 1960, libero docente dal 1967, incaricato dal 1960 di Fisica Atomica, poi di Istituzioni di Fisica Teorica, dal 1964 di Fisica Nucleare, dal 1967 di Fisica Generale a Ingegneria, professore a Pisa dal 16 marzo 1977 di Istituzioni di Fisica Nucleare

⁷¹ Luigi Ettore Picasso (nato a Genova il 3 marzo 1935), allievo della SNS dal 1953, laureato con Radicati nel 1957, assistente dall'1 febbraio 1960, libero docente dal 1967, incaricato di Istituzioni di Fisica Teorica dal 1969, professore dall'1 novembre 1980, chiamato a Pisa il 3 marzo 1984

⁷² Adriano Di Giacomo (nato a Matera l'8 febbraio 1936), allievo della SNS dal 1954, laureato nel 1958, assistente alla SNS dal 1963 al 1976, libero docente dal 1967, incaricato di numerosi corsi all'Università di Pisa a partire dal 1959 (Fisica Terrestre 1959/61, Struttura della Materia, Termodinamica, Fisica Superiore 1967/68, Meccanica Analitica 1971/72), vincitore di una cattedra di Fisica Teorica nel 1976, chiamato a Pisa il 16 giugno 1976 sulla cattedra di Meccanica Quantistica (in seguito Fisica Teorica)

⁷³ Pietro Menotti (nato a Riva (TN) il 30 aprile 1937), allievo della SNS dal 1955, laureato nel 1959, vincitore di una cattedra di Fisica Teorica nel 1976, chiamato prima a Cagliari, poi a Napoli, infine l'1 novembre 1980 a Pisa

⁷⁴ Franco Strocchi (nato a Faenza il 2 marzo 1939), allievo della SNS dal 1957, laureato con Corinaldesi nel 1961, libero docente nel 1968, incaricato di diversi corsi tra il 1967 e il 1973 (Metodi Matematici della Fisica, Meccanica Analitica, Meccanica Quantistica), vincitore di una cattedra di Fisica Teorica nel 1980, professore alla SISSA dal 1983, in seguito rinuncia alla cattedra e torna a Pisa come professore associato alla SNS

⁷⁵ Ernesto Corinaldesi (Locri 1923), laureato a Roma nel 1944, ricercatore a Roma fino al 1947, poi a Zurigo, studente per il PhD a Manchester (1949-51), postdoc a Ottawa (1951-2) e Princeton (1952-4), Assistant Professor a Dublino nel 1954-5, in Gran Bretagna fino al 1959, a Pisa nel 1959-61, poi definitivamente negli Stati Uniti (Emeritus Boston U.)

definitivamente alla Scuola Normale Superiore, pur mantenendo fino al 1968 l'incarico d'insegnamento del corso di Fisica Teorica dell'Università.⁷⁶

Nel frattempo però, a partire dall'1 novembre 1966, è stato chiamato sulla cattedra di Istituzioni di Fisica Teorica Franco Bassani (Milano 29 ottobre 1929, Pisa 26 settembre 2008), laureato in Fisica a Pavia nel 1952 con Caldirola⁷⁷ e con Fumi⁷⁸, poi a lungo (1954-1963) impegnato in attività di ricerca negli Stati Uniti, e professore a Messina dall'1 Febbraio 1964. Nel 1969 Bassani passerà all'Università di Roma, dove resterà fino al 1980, anno del suo definitivo trasferimento alla Scuola Normale di Pisa, di cui sarà anche direttore dal 1996 al 1999, mentre dal 1999 al 2007 ricoprirà la carica di Presidente della SIF.

Fisico teorico dello stato solido, Bassani ha dato importanti contributi alla teoria della struttura elettronica dei solidi, alla spiegazione di fenomeni d'interazione tra radiazione e materia condensata, alla teoria dei centri di colore nei cristalli ionici, alla teoria delle bande e allo studio delle proprietà ottiche lineari e non lineari nei semiconduttori e negli isolanti, allo studio delle nanostrutture. Al suo insegnamento⁷⁹ è in larga misura riconducibile la formazione della scuola pisana di fisica teorica dello stato condensato.

8. Gli sviluppi della fisica della materia e la direzione Gozzini (1960-1962)

Nel frattempo Gozzini (che dal 1951 è assistente di ruolo, e dal 1956 libero docente) prosegue le sue ricerche con la prima osservazione di processi a due fotoni nelle transizioni molecolari: di questo fenomeno sarà presto offerta una completa descrizione teorica da A. Di Giacomo, all'epoca neolaureato. Altri membri del gruppo (Alzetta e Santucci⁸⁰) s'indirizzano all'applicazione di tecniche d'indagine EPR a diversi fenomeni di stato solido, mentre Fornaca sperimenta nuove tecniche di pompaggio ottico. Gozzini diventa professore straordinario di Spettroscopia l'1.11.1959 (con l'ordinariato nel 1962 passa alla cattedra di Struttura della Materia).

A seguito della partenza di Conversi la direzione dell'Istituto passa per un anno (1959) a Radicati, che presto si pone in congedo per motivi di studio all'estero, per cui nel 1960 Gozzini diventa direttore dell'Istituto.

Nel Luglio 1960 organizza a Varenna, per incarico di Polvani una scuola dedicata alla spettroscopia a radiofrequenza, nella quale tra l'altro si discute la possibilità di costruire un maser ottico qualche mese prima della sua effettiva realizzazione. Nel Settembre dello stesso anno organizza presso la Scuola Normale Superiore il IX Colloquio Ampère, e a Dicembre l'Università di Pisa attribuisce la laurea *honoris causa* a Kastler, consolidando così la sua lunga relazione scientifica con l'Ateneo.

La direzione Gozzini si caratterizza anche per alcuni significativi episodi d'interazione con le dinamiche politico-sociali della città e del suo territorio, tra cui in particolare l'assunzione a contratto presso l'Istituto di Fisica di alcuni operai della FIAT licenziati per motivi politici e l'assegnazione del premio della SIF al libro di don Milani "Lettera a una professoressa".

Nuove direzioni di ricerca in fisica della materia si aprono anche a seguito dell'arrivo di Bassani, e con la creazione, verso la fine degli anni sessanta, di due importanti centri di ricerca del CNR, uno dedicato alla Biofisica e l'altro alla fisica atomica e molecolare (IFAM).⁸¹

⁷⁶ Professore visitatore a BNL (1964), alla Columbia University nel 1970 e a Oxford nel 1971, in seguito all'Institut des Hautes Etudes Scientifiques, alla University of Michigan, alla Texas University e al CERN (1977), è socio dell'Accademia Nazionale dei Lincei e di varie altre Accademie ed è stato Direttore della Scuola Normale Superiore dal 1987 al 1991.

⁷⁷ Piero Caldirola (1914-1984), professore di Fisica Teorica a Pavia dal 1947 al 1949, poi a Milano

⁷⁸ Fausto Fumi (nato nel 1924) professore di Fisica Teorica dal 1956, a Pavia dal 1957, poi a Genova

⁷⁹ Anche per il tramite di Giuseppe Pastori Parravicini (nato il 25 ottobre 1939) che è stato uno dei suoi primi allievi e che dal 1966 al 1990 è stato incaricato (e dal 1980 professore associato) del corso di Fisica dello Stato Solido a Pisa

⁸⁰ Sergio Santucci (Perugia 15 settembre 1936 – Pisa 20 luglio 2002), allievo della SNS dal 1955, laureato nel 1959, incaricato di Onde e.m. (1964-1976), assistente dal 1965, libero docente dal 1970, professore a Perugia dall'1-1-1977

⁸¹ Gran parte delle notizie riportate è tratta dal saggio di Gozzini "Microwave physics in Pisa in the fifties", op. cit.

9. La direzione Cacciapuoti (1962-1972)

Nel 1962 finisce una stagione breve ma importante nella storia dell'Istituto: Radicati si trasferisce alla Scuola Normale, e Franzinetti va al CERN, con un congedo annuale che presto si trasforma in aspettativa fino al definitivo trasferimento a Torino (1966). Termina anche la direzione Gozzini, e l'incarico passa, alla fine del 1962 a Nestore Bernardo Cacciapuoti (Canada 1913, Roma 27 aprile 1979), appena chiamato, il 15 novembre 1962, sulla cattedra di Fisica Sperimentale (solo nel 1966 passerà alla cattedra di Fisica Generale I). Cacciapuoti aveva un antico legame con Pisa, essendo stato allievo della Scuola Normale dal 1932. Laureatosi a Pisa nel 1936⁸², era però presto diventato assistente di Emilio Segrè⁸³ all'Università di Palermo, e dopo gli anni di guerra aveva vinto la cattedra di Fisica Sperimentale a Trieste (dall'1 dicembre 1949). Chiamato al Ministero degli Esteri e distaccato a Washington aveva svolto importanti incarichi nel quadro della cooperazione scientifico-tecnologica con gli Stati Uniti, un'esperienza che lo portò poi anche (nel 1972) alla direzione della Commissione Esteri del CNR, chiamato da Faedo, all'epoca presidente dell'Ente.

Uno degli eventi più significativi di quegli anni fu per l'Istituto di Fisica il convegno internazionale che si tenne a Pisa dal 17 al 21 settembre 1964, nel quadro delle manifestazioni per la celebrazione del IV centenario della nascita di Galileo Galilei. Il convegno, di cui Cacciapuoti era il Segretario, vide la partecipazione di un grande numero di fisici (oltre un centinaio), di cui molti già famosi, provenienti da tutto il mondo; le relazioni scientifiche⁸⁴, tutte di natura teorica, furono tenute da G.C. Wick, N.N. Bogolioubov, G.F. Chew, B. Zumino, R. Gatto, V.F. Weisskopf; la relazione conclusiva (sul ruolo della cultura scientifica nella società moderna) fu di R.P. Feynman.

Parlando di questo periodo merita anche ricordare che nel marzo 1965 fu inviata al presidente dell'INFN una lettera sottoscritta da quarantacinque fisici, universitari e dell'INFN, che aveva come primi firmatari, oltre Conversi (Roma), Gatto (Firenze), Baldo-Ceolin, Dallaporta, Cresti e Villi (Padova), ben cinque docenti dell'area pisana (Bernardini, Radicati, Cacciapuoti, Franzinetti e Stoppini), e nella quale si esprimeva "la preoccupazione destata dallo stato presente e, soprattutto, dalle prospettive future delle ricerche sperimentali nel campo delle alte energie" e "il convincimento che questo settore della ricerca potrà difficilmente sopravvivere in Italia per oltre un decennio, se non si affronta con urgenza il problema di dotare il Paese di un acceleratore per protoni di adeguate prestazioni"⁸⁵.

Come direttore dell'Istituto, e in seguito (dall'A.A. 1965/66 all'A.A. 1967/68) anche Preside della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali⁸⁶, Cacciapuoti dovette poi gestire il non facile periodo delle agitazioni studentesche, culminate nelle vicende del 1968, e che videro l'Istituto di Fisica e la Facoltà di Scienze fortemente coinvolti.

Negli anni '60 entrarono a far parte dell'Istituto di Fisica, oltre il già ricordato Bassani, due nuovi professori ordinari. Il primo fu Gherardo Stoppini (Norcia 7 ottobre 1927, Pisa 27 dicembre 2004), laureato nel 1949 all'Università di Roma, e collaboratore di Fermi per un breve periodo negli Stati Uniti, dove trascorse poi gli anni dal 1955 al 1959. Stoppini divenne professore di Spettroscopia a Pisa l'1 febbraio 1964, per poi passare anch'egli nel 1966 sulla cattedra di Fisica Generale II. Fu membro dell'European Committee for Future Accelerators (ECFA) del CERN dal 1969 al 1975; all'INFN fu vicepresidente dal 1969 al 1972; capo del Comitato Consultivo per il Programma Fusione (CCFP) dell'Euratom; membro della Giunta Esecutiva del CNEN (poi ENEA) dal 1972 al

⁸² Emilio G. Segrè (Tivoli 1 febbraio 1905 - Lafayette 22 aprile 1989), studente a Roma, allievo di Enrico Fermi, andò presto in cattedra e nel 1936 divenne direttore dell'Istituto di Fisica di Palermo, che dovette però lasciare nel 1938, emigrando negli Stati Uniti a causa delle leggi razziali. Nel 1955 a Berkeley riuscì con Chamberlain a produrre l'antiprotone, e per questo ricevette nel 1959 il premio Nobel. Nel 1974 tornò a Roma sulla cattedra di Fisica Nucleare.

⁸³ Il 30 Giugno, come ricorda Faedo, suo compagno di studi e laureato lo stesso giorno, nella necrologia pubblicata nell'Annuario dell'Università di Pisa per l'anno accademico 1978/79

⁸⁴ Le relazioni possono essere lette in "Atti del Convegno sulla Filosofia Naturale, oggi", Editore Barbera, Firenze 1967

⁸⁵ G. Battimelli, "L'Istituto Nazionale...", *op. cit.* p.155

⁸⁶ Dopo Battelli e Puccianti nella prima metà del secolo, fu il primo fisico nel dopoguerra a ricoprire tale carica, e dopo di lui tra i fisici soltanto Carlo Bemporad fu Preside (dal 1984 al 1987)

1990. Stoppini dedicò buona parte della sua ricerca, in Italia e all'estero (in particolare a Daresbury, in Inghilterra) all'energia nucleare e alle sue applicazioni.

L'1 novembre 1968 prese invece servizio come professore di Particelle Elementari Italo Mannelli, già ricordato in precedenza come giovane membro del gruppo di camera a bolle, laureatosi nel 1957 e incaricato di vari corsi già a partire da quello stesso anno. Incoraggiato in tal senso da Franzinetti si era poi recato al MIT, avendo così la possibilità di partecipare a una serie di esperimenti svoltisi a Brookhaven, fino al ritorno a Pisa (autunno 1963), dove presto costituì un gruppo di ricerca⁸⁷, la cui attività si svolse dapprima al CERN in collaborazione con Saclay (processi di scambio carica dei pioni ad alta energia), e continuò poi nei primi anni Settanta (fino al 1976) a Protvino⁸⁸

Ma gli anni '60, oltre le nuove cattedre, videro anche una crescita assai significativa del numero degli incarichi d'insegnamento, anche per far fronte all'importante espansione del sistema universitario che in quegli anni investiva non marginalmente anche gli studi di Fisica.

Oltre a tutti coloro che abbiamo già menzionato in precedenza, ottennero il loro primo incarico in quegli anni Barsella⁸⁹, Carrara⁹⁰, Villa⁹¹, Chella⁹², Carusotto⁹³, De Franceschi⁹⁴, Di Giorgio⁹⁵, Casali⁹⁶, Pazzi⁹⁷, Vergara⁹⁸, Strumia⁹⁹, Flaminio¹⁰⁰, Lariccia¹⁰¹, Gorini¹⁰², Violino¹⁰³, Stefanini¹⁰⁴, Lovitch¹⁰⁵, Luccio¹⁰⁶.

Furono anni molto importanti anche per lo sviluppo internazionale delle attività in cui erano impegnati i gruppi di ricerca di fisica sperimentale delle alte energie nati a Pisa nel precedente decennio. Bemporad, Braccini e Foà, reduci dagli esperimenti di Frascati, trasferirono la loro esperienza sull'effetto Primakoff a DESY (nei pressi di Amburgo), dove nel 1966 misurarono la vita media del mesone η , mentre Stoppini, Stefanini e altri giovani collaboratori (tra cui Giorgi, Del Guerra e Giazotto) erano impegnati a Daresbury (dal 1969 al 1973) in esperimenti sull'elettroproduzione di pioni carichi.

⁸⁷ Gruppo di cui fecero parte tra gli altri Pierazzini, Scribano, Bertolucci, Vincelli

⁸⁸ La collaborazione con gruppi di Karlsruhe e Vienna e con il gruppo di Y. Prokoshkin portò tra l'altro alla scoperta del mesone H^0 di spin 4

⁸⁹ Bruno Barsella (nato a Viareggio l'1 febbraio 1935), allievo della SNS dal 1953, laureato nel 1957, assistente nel 1968, tenne per incarico i corsi di Radioattività (1958/61), Fisica Nucleare (1961/64), Storia della Fisica (dal 1964)

⁹⁰ Raffaello Carrara (17 Ottobre 1934 - 2005), laureato a Pisa nel 1959, assistente nel 1968, incaricato di Esercitazioni di Fisica Sperimentale nel 1960, poi di Esperimentazioni di Fisica II nel 1962, e di Fisica Sperimentale dal 1964

⁹¹ Giovanni Villa (22 maggio 1935 - 9 gennaio 2000), laureato a Pisa nel 1961, ebbe l'incarico di Esperimentazioni di Fisica I dal 1963 al 1965, poi ottenne un posto di ruolo di Tecnico Laureato presso l'Istituto di Fisica

⁹² Giulio Chella, incaricato di Esperimentazioni di Fisica I dal 1965 al 1970

⁹³ Salvatore Carusotto (nato il 22 luglio 1937), assistente nel 1965 (di ruolo nel 1968) all'Istituto di Fisica Generale ed Applicata della Facoltà di Ingegneria, incaricato di Spettroscopia nel 1967, poi di Misure Elettriche a partire dal 1968

⁹⁴ Luciano De Franceschi (Nettuno 1929-2005), laureato nel 1952, assistente 1962-66, incaricato ad Agraria dal 1968

⁹⁵ Gian Vittorio Di Giorgio, incaricato di Laboratorio di Fisica IV dal 1965 al 1967

⁹⁶ Roberto Casali (nato il 21 marzo 1938), laureato nel 1963, assistente dal 1973, incaricato di Radioattività dal 1965

⁹⁷ Roberto Pazzi (26 aprile 1938 - 24 luglio 2006), assistente nel 1965 (di ruolo nel 1969) presso l'Istituto di Fisica Generale ed Applicata della Facoltà di Ingegneria, ebbe l'incarico di Fisica a Veterinaria dal 1971

⁹⁸ Roberto Vergara Caffarelli (nato il 15 agosto 1938), laureato a Pisa nel 1967, incaricato di Relatività dal 1969

⁹⁹ Franco Strumia (nato ad Annicco il 7 giugno 1939) allievo della SNS dal 1958, laureato nel 1963, assistente dal 1968, incaricato di Ottica (1965), di Conduzione Elettrica nei Gas dal 1966, professore dal 1980, a Pisa dall'1 novembre 1981

¹⁰⁰ Vincenzo Flaminio (nato il 21 ottobre 1939), laureato a Pisa nel 1964, assistente nel 1973, incaricato di un corso di Fisica dal 1969, professore a Pisa dal 5 marzo 1987

¹⁰¹ Paolo Lariccia (nato il 9 aprile 1940), assistente nel 1975, incaricato di un corso di Fisica dal 1967

¹⁰² Giampaolo Gorini (nato il 30 luglio 1940), incaricato del corso di Laboratorio di Fisica IV dal 1969

¹⁰³ Paolo Violino (nato a Torino il 12 febbraio 1941), allievo della SNS dal 1959, laureato nel 1963, incaricato di Preparazione di Esperienze Didattiche nel 1965, poi di Spettroscopia nel 1966 e di nuovo a partire dal 1969

¹⁰⁴ Arnaldo ("Lello") Stefanini (nato a Roma il 26 agosto 1935), allievo della SNS, laureato nel 1962, libero docente dal 1971, incaricato di Fisica dello Stato Solido nel 1967, poi dal 1969 di Fisica Generale, professore dall'1 novembre 1980, chiamato a Pisa l'1 novembre 1984 alla Facoltà di Medicina

¹⁰⁵ Lionel Lovitch (nato l'11 agosto 1935), libero docente dal 1967, incaricato di Fisica Nucleare dal 1967 al 1971, poi di Fisica II (corso di servizio) dal 1971 al 1976, professore a Ferrara dall'1 aprile 1977 fino all'1 novembre 1998

¹⁰⁶ Alfredo Luccio (nato circa 1936) libero docente dal 1967, incaricato di Fisica II (corso di servizio) dal 1970, assistente dal 1971, dopo un periodo a Frascati (1978-80) verso il 1980 si trasferì a Brookhaven N.L. (USA)

La nuova frontiera degli acceleratori, a partire dal 1970, era rappresentata dagli ISR (Intersecting Storage Rings) del CERN, nei quali era possibile studiare le collisioni protone-protone a energie nel centro di massa fino a 62 GeV. Importante fu la partecipazione dei fisici pisani¹⁰⁷ alla misura della sezione d'urto totale protone-protone (esperimento R801, con risultati pubblicati nel 1973), con l'importante scoperta della risalita della sezione al crescere dell'energia. L'attività di una parte del gruppo proseguì poi con gli esperimenti R209 (studio dello spettro di massa di coppie di muoni) e R210 (sezione d'urto protone-antiprotone). Un altro gruppo era nel frattempo attivo a Durham, impegnato nello studio di sciame estesi di raggi cosmici.¹⁰⁸

10. L'istituto di Astronomia

L'insegnamento dell'Astronomia nell'Università di Pisa è stato tradizionalmente appannaggio dei matematici, e in particolare dei fisici matematici.

Orazio Lazzarino¹⁰⁹ tenne il corso per incarico fino al 1950, anno in cui andò fuori ruolo, e subito dopo di lui fu incaricato del corso Gino Arrighi (1906-2001), poi Silvio Ballarin¹¹⁰, ordinario di Topografia presso la Facoltà di Ingegneria, che nella Facoltà di Scienze M.F.N. insegnò ad anni alterni Astronomia e Geodesia dal 1950 fino al 1969.

L'Istituto di Astronomia, a sua volta, fu diretto fino al 1962 da Piero Giorgio Bordoni¹¹¹, ordinario di Fisica Matematica, poi dal 1962 al 1969 fu incaricato della direzione Tristano Manacorda¹¹², ordinario di Meccanica Razionale presso la Facoltà di Ingegneria.¹¹³

La situazione cambiò radicalmente nel 1969 quando, dopo la scomparsa di Ballarin, sia il corso sia la direzione dell'Istituto di Astronomia furono affidati per incarico a Elio Fabri (nato il 6 maggio 1930), laureato a Roma, libero docente dal 1960, che dopo aver tenuto per incarico il corso di Fisica Superiore dal 1956 al 1963, di Istituzioni di Fisica Teorica dal 1963 al 1966 e di Meccanica Quantistica dal 1966 al 1968, era all'epoca professore aggregato e incaricato del corso di Fisica Teorica. Fabri negli anni cinquanta si era occupato di Fisica delle Particelle Elementari e si era poi dedicato intensamente alla realizzazione della CEP, ma aveva sempre mantenuto un profondo interesse per l'Astronomia, le teorie relativistiche e la Cosmologia,

Con la svolta del 1969 il corso di Astronomia acquista un contenuto nettamente fisico, e un certo numero di studenti di Fisica si orienta verso una laurea nel settore. Nasce anche un gruppo di ricerca in astronomia e astrofisica, che si consolida negli anni successivi.

Tra gli interessi di Fabri non secondario è stato quello per la didattica della Fisica, in particolare nella Scuola Media Superiore, legato negli anni '60 alla sperimentazione PSSC (di cui con Barsella e Fiorio curò la traduzione italiana dei film), e in seguito (anche con la collaborazione di Bosman, Penco e Violino) concretatosi in varie Scuole e Corsi di aggiornamento per insegnanti e nell'assistenza a numerose tesi per l'indirizzo didattico del Corso di Laurea.

¹⁰⁷ Fecero parte del gruppo Amendolia, Bellettini, Braccini, Bradaschia, Castaldi, Cavasinni, Cerri, Del Prete, Foà, Giromini, Laurelli, Menzione, Ristori, Sanguinetti, Valdata

¹⁰⁸ La maggior parte delle informazioni è tratta dalle relazioni sull'attività della Sezione INFN di Pisa che G. Bellettini (per il Gruppo 1) e C. Bemporad (per il Gruppo 2) presentarono il 22 ottobre 2003 in occasione dell'inaugurazione della nuova sede della Sezione, finalmente ricongiunta al Dipartimento nell'Area Pontecorvo

¹⁰⁹ Orazio Lazzarino (Reggio C. 13 agosto 1880 - Pisa 6 febbraio 1963), laureato in Fisica (1904), in Ingegneria (1909) e in Matematica (1910), professore di Meccanica Razionale dal 1920 a Cagliari e dal 1921 a Catania, poi di Astronomia e Geodesia a Pisa dal 16 gennaio 1925, e dal 1928 titolare di Fisica Matematica, andò fuori ruolo l'11 novembre 1950

¹¹⁰ Silvio Ballarin (Zara 29 luglio 1901 – Pisa 11 marzo 1969), laureato in matematica nel 1924, professore di Geodesia nel 1948, fu chiamato a Pisa come ordinario di Topografia e Geodesia nella Facoltà di Ingegneria nel 1950

¹¹¹ Ordinario di Fisica Matematica a Pisa dal 16 gennaio 1954 all'11 febbraio 1962

¹¹² Tristano Manacorda (1920 – Pisa 23 maggio 2008), laureato in Fisica Teorica a Firenze nel 1943 assistente di Meccanica Razionale prima a Firenze poi (1948) a Roma, ordinario di Meccanica Razionale dal 1956 a Parma e dal 1960 alla Facoltà di Ingegneria di Pisa, studioso di meccanica delle grandi deformazioni e accademico dei Lincei

¹¹³ Per la prima volta in questo periodo fu attivato un corso d'insegnamento di Astrofisica, tenuto per incarico nel biennio 1961-63 da Aldo Kranic (1919 -1994), allievo della SNS nel 1938, astronomo e Direttore dell'Osservatorio di Merate; il corso fu tenuto poi nel 1963/4 da Mannelli e nel 1964/5 da Braccini, poi tacque fino agli anni '80

Fabri, divenuto professore ordinario sulla cattedra di Fisica Teorica l'1 novembre 1973, pur mantenendo la direzione dell'Istituto di Astronomia (che conservò fino all'1 novembre 1989, data della disattivazione dell'Istituto e della confluenza nel Dipartimento di Fisica) lasciò l'incarico del corso di Astronomia, che nel 1973 passò a Mario Perinotto¹¹⁴. Solo dopo il 1981 Fabri trasferì la titolarità della sua cattedra sul corso di Astronomia.¹¹⁵

11. Il trasferimento della Sezione INFN a San Piero a Grado

Già dai primi anni Sessanta si avvertiva chiaramente che lo storico edificio di Piazza Torricelli, sede dell'Istituto, era insufficiente ad assicurare lo sviluppo delle attività didattiche e sperimentali reso possibile dall'aumento delle risorse umane e materiali dell'Istituto stesso e della locale Sezione INFN, oltre che dai contributi del CNR. Furono elaborati diversi progetti, a partire dall'ipotesi di utilizzo di un edificio di via P. Paoli all'epoca ancora occupato da inquilini a vario titolo (e che solo molti anni dopo passò per qualche tempo in uso al Dipartimento): tale soluzione parve comunque di difficile realizzazione in tempi brevi e comunque inadeguata.

Il Rettore Faedo favorì per qualche tempo l'ipotesi di costruzione di un edificio che avrebbe dovuto sorgere in un'area semiabbandonata nei pressi della Cittadella: tale ipotesi fu perfino ufficialmente annunciata al summenzionato convegno del 1964 per il centenario galileiano, e fu accompagnata dall'idea di intitolare a Galileo il nuovo istituto. Sorsero tuttavia ostacoli insormontabili relativi alla proprietà del luogo e al parere avverso della Sovrintendenza.

Nel frattempo altri istituti scientifici avevano cominciato a manifestare esigenze analoghe, e nel gennaio 1968 la Facoltà di Scienze M.F.N. deliberò che nel medio periodo l'intera Facoltà si dovesse trasferire a San Piero a Grado, su una striscia di terreno di 80 ettari tra il fosso dei Navicelli e la strada per Livorno che avrebbe potuto ospitare anche le strutture del CNR (finite molti anni dopo a San Cataldo), in modo da creare un vero *campus* per la didattica e la ricerca, nel quadro di un piano regolatore che assicurasse le connessioni alla città, alla stazione e all'aeroporto, anche grazie alla prevista realizzazione di un tratto di ferrovia metropolitana.

Malgrado un diffuso scetticismo la Sezione INFN decise di porsi all'avanguardia dell'operazione e, con i fondi dell'edilizia universitaria assicurati dal Rettore (che in misura non superiore al 30% delle spese murarie consentivano anche l'acquisto di attrezzature e arredamento) il piano fu avviato e portato abbastanza rapidamente a compimento, grazie a un ben studiato progetto di massima che non richiese modifiche in corso d'opera e quindi non comportò aumenti di costi, e grazie anche alla costante attenzione dei fisici interessati. Il laboratorio di San Piero entrò in funzione con una dotazione di macchine (tra cui un liquefattore di azoto e un calcolatore HP2116b) e di arredi per gli uffici e una piccola mensa per la distribuzione dei cibi convenzionata con l'Opera Universitaria.

Il trasferimento, effettuato a partire dal 1972, coinvolse molta parte del personale dell'Istituto e dell'INFN e costrinse comunque ad affrontare problemi non banali.¹¹⁶ Il Laboratorio entrò in funzione nella primavera del 1973, poco dopo la conclusione del secondo ECFA Meeting, affidato a Pisa come due anni prima in riconoscimento dell'affermato ruolo internazionale della Sezione.

La Sezione INFN restò poi a San Piero per un trentennio, con importanti vantaggi logistici e grandi risultati scientifici, ma al prezzo di una progressiva perdita di contatto con l'Istituto di Fisica.

¹¹⁴ Mario Perinotto (15 giugno 1939 – 15 agosto 2007), laureato in Fisica a Padova nel 1963, Astronomo presso l'osservatorio di Arcetri, ha coperto per incarico i corsi di Astronomia (dal 1974 al 1981) e di Astrofisica (dal 1981 al 1983) presso l'Università di Pisa. Professore associato a Firenze dal 1981, è diventato ordinario nel 2001

¹¹⁵ Merita qui ricordare che la moglie di Fabri, Luigia Bosman (19 maggio 1930 – 27 maggio 2007), anch'ella laureata in Fisica, divenne assistente all'Istituto di Fisica dal 1968 fino al pensionamento (1 novembre 1997), fu costantemente incaricata di corsi di esercitazioni e tenne per supplenza il corso di Fisica Generale I nel 1979, a seguito dell'improvvisa scomparsa del professor Cacciapuoti.

¹¹⁶ Mannelli, che all'epoca era direttore sia dell'Istituto che della Sezione (e che ha personalmente fornito gran parte delle informazioni utilizzate per la stesura di questo capitolo), dovette tra l'altro seguire un corso per avere la patente di conduttore d'impianti di riscaldamento e produzione di vapore

12. L'ultimo decennio dell'Istituto (1972-1982)

A partire dal 1972 si succedettero alla direzione dell'Istituto di Fisica Erseo Polacco (dal 1972 al 1973), Italo Mannelli (dal 1973 al 1977), Arriguccio Battaglia (dal 1977 al 1979), Gherardo Stoppini (dal 1979 al 1980) e infine Gabriele Torelli (dal 1980 al 1982).

Fu un periodo di significativo aumento delle cattedre universitarie: l'1 novembre 1972 fu la volta di Polacco e Bertanza, mentre il 1° Novembre 1973 fu attribuito l'ordinariato ai professori aggregati (Battaglia, Fabri e Di Iorio¹¹⁷). Tra il 1976 e il 1977 andarono poi in cattedra Alzetta, Di Giacomo, Torelli e Rosati; nel 1979 fu richiamato a Pisa Bemporad, nel 1980 tornarono Fornaca, Foà e Menotti e nel 1981 fu la volta di Strumia.

Continua e si estende in quegli anni la partecipazione dei fisici pisani delle alte energie alle grandi collaborazioni internazionali. Quando nel 1976 entra in funzione il SuperProtoSincrotrone (SPS) del CERN, Pisa partecipa agli esperimenti con la collaborazione FRAMM (1974-1986) e con NA1, mentre sempre al CERN prosegue l'attività del gruppo di camere a bolle che prima (1973-1976) utilizza la grande camera di 2 metri, poi opera sulla Big European Bubble Chamber (BEBC). Parte dal 1973 a Frascati, su ADONE, l'esperimento B.B. Comincia a svilupparsi (dal 1978) la tecnica dei rivelatori al silicio.

Per la fisica della materia l'evento più rilevante degli anni '70 è probabilmente la scoperta (dovuta ad Alzetta, Gozzini, Moi e Orriols) della cosiddetta "riga nera" (una risonanza in transizioni indotte otticamente mediante laser che produce una forte diminuzione di assorbimento e di fluorescenza).¹¹⁸

A seguito del Decreto Rettorale n. 687 del 16 novembre 1982, e con effetto dall'1 dicembre 1982 l'Istituto di Fisica fu definitivamente disattivato, e conflui con tutto il personale docente e tecnico-amministrativo, e con tutte le strutture e i beni inventariati di propria pertinenza, nel Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa (dal 2001 intitolato a Enrico Fermi).

- A. *Le riforme degli ordinamenti didattici*
- B. *L'evoluzione del numero dei corsi*
- C. *L'evoluzione del numero dei laureati*
- D. *Le lauree honoris causa*

¹¹⁷ Mario Di Iorio (-) libero docente dal 1955, incaricato di Ottica dal 1968, aggregato dal 1969, professore dal 1973, fuori ruolo nel 1980

¹¹⁸ G. Orriols, E. Arimondo, L. Moi e G. Alzetta, "Ricordi dell'effetto riga nera", *Nuovo Saggiatore* 19, n.1/2 (2003) 41