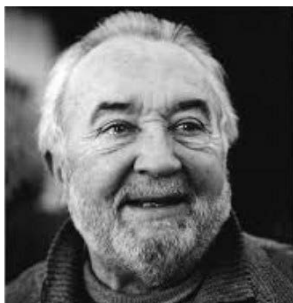


# IN RICORDO DI

## Guido Piragino (1933–2019)



Venerdì 17 maggio 2019, dopo breve degenza a seguito di una crisi cardiaca, si è spento Guido Piragino all'età di 85 anni.

Professore Emerito dell'Università di Torino, Membro dell'Accademia delle Scienze Tecnologiche della Federazione Russa, insignito dell'Ordine dell'Amicizia dal Presidente della Federazione Russa, insignito del titolo di Honorary Doctor del Joint Institute for Nuclear Research (JINR), Guido Piragino è stato un fisico sperimentale di altissimo livello, che ha dato un contributo originale e innovativo in molti aspetti della fisica nucleare e delle particelle elementari.

Con lui è scomparso uno scienziato dotato di un pensiero profondo e lungimirante, di una grande e viva curiosità nell'esplorazione delle nuove frontiere di fisica e di un'enorme determinazione e forza trainante. Il riconoscimento del suo fondamentale contributo è, tra l'altro, testimoniato dal messaggio di cordoglio che qui riportiamo per intero: *"Il Presidente della World Federation of Scientists (WFS) e del Centro di Cultura Scientifica "Ettore Majorana", Antonino Zichichi, con i Direttori delle centotrentaquattro Scuole Internazionali e i membri del Comitato Scientifico, partecipano con dolore la perdita di uno dei più illustri esponenti della Fisica Italiana ed Europea, Professore Emerito di Fisica Generale nell'Università di Torino, il Chiarissimo Professore Guido Piragino, grande sostenitore dello Spirito di Erice per una Scienza senza Segreti e senza Frontiere, la cui attività scientifica ha aperto ai giovani ricercatori le frontiere della Fisica Moderna."*

Tutti quelli che, a vario titolo, sono venuti in contatto con lui, non possono dimenticare le qualità umane di Guido Piragino, sempre disponibile a condividere ansie e preoccupazioni di giovani ricercatori e non, e a sostenere le loro idee ed il loro lavoro di ricerca. Guido Piragino nasce a Mosca il 3 settembre 1933 da Renato, ingegnere della RIV, e da Aleksandra Gerasimenko, conosciuta a Mosca durante la sua permanenza per installarvi una fabbrica di cuscinetti. Al Joint Institute for Nuclear Research (JINR) di Dubna, di cui

parleremo più diffusamente in seguito, era oggetto di molte battute il fatto che lui fosse l'unico moscovita tra tutti gli scienziati che vi lavoravano.

Egli percorre a Torino tutto l'iter scolastico sino all'iscrizione al Politecnico. Concluso il biennio di ingegneria nel 1954/55, consegue la laurea in Fisica nel 1957 presso l'Università degli Studi di Torino.

Nel 1958 Guido Piragino diviene ricercatore dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), posizione che occupa fino al 1961 quando inizia la carriera accademica come Professore Incaricato di Esperimentazioni di Fisica presso la Facoltà di Scienze M.F.N. dell'Università di Torino. Nel 1965 ottiene la Libera Docenza e diviene Assistente e poi Professore Incaricato di Fisica Generale. Dal 1972 è titolare della Prima Cattedra di Fisica Generale dell'Università di Torino, presso l'Istituto di Fisica Generale "Amedeo Avogadro" e dal 1973 al 1976 è Segretario della Facoltà di Scienze M.F.N. dell'Università di Torino.

Dal 1981 al 1987 è direttore dell'Istituto di Fisica Generale "Amedeo Avogadro" dell'Università di Torino e, tra l'altro, in questo periodo porta a conclusione la realizzazione del nuovo edificio di Fisica.

Dal 1995 al 2001 è fondatore e direttore del Dipartimento di Fisica Generale "Amedeo Avogadro" dell'Università di Torino e dal 2000 al 2003 è membro del Senato Accademico dell'Università di Torino. Nel 2004 a Guido Piragino è conferito il titolo Professore Emerito di Fisica Sperimentale dell'Università di Torino in virtù delle *"sue qualità di scienziato e docente e della sua totale dedizione alla vita dell'Università"*.

Amplissima è stata la sua attività didattica e di formazione di intere generazioni di studenti attraverso tesi sperimentali e dottorati di ricerca; è ricordato per la sua grande disponibilità e passione nelle lezioni. È inoltre autore del testo: *"Fisica Generale e Sperimentale II"*, ed. Piccin, 1984, e di numerosi articoli di divulgazione.

Dal 1956 al 1958 si occupa di fisica dei raggi cosmici, misurando per la prima volta la

componente protonica della radiazione cosmica penetrante al Laboratorio della Testa Grigia a Plateau Rosa (laboratorio situato a 3500 m s.l.m., progettato nel 1947 da Gilberto Bernardini ed Ettore Pancini).

La fisica dei raggi cosmici sarà ripresa agli inizi degli anni 2000 con l'esperimento EEE (*Extreme Energy Events*), del Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche "Enrico Fermi" (Centro Fermi) di Roma, ideato da Antonino Zichichi con un duplice scopo scientifico e divulgativo. In questo progetto studenti di oltre cinquanta scuole medie superiori sono coinvolti nella costruzione di sofisticati rivelatori al CERN, nel successivo montaggio di telescopi nelle loro scuole, nelle misure di flusso e nell'analisi dei dati raccolti.

Dal 1958, insieme a Valdo Bisi e Maria Itala Ferrero, inizia a collaborare con il gruppo di Genova diretto da Alberto Gigli Berzolari (futuro presidente dell'INFN). Scopo della collaborazione, sulla base degli studi teorici e sperimentali di A. Gigli, P. E. Argan e N. D'Angelo, è di sviluppare e costruire due camere a diffusione, da 40 e da 60 cm di diametro, da esporre rispettivamente al sincrotrone da 100 MeV dell'Istituto di Fisica Sperimentale dell'Università di Torino e al nuovo elettrosincrotrone da 1100 MeV dei Laboratori Nazionali dell'INFN a Frascati (LNF). Tra i risultati più significativi ottenuti ai LNF da Guido Piragino e collaboratori va menzionata la prima misura di fotoproduzione singola di  $\pi^+$  su nucleo e la prima osservazione dell'isotopo instabile  $^4\text{H}$ , primo nucleo esotico ricco di neutroni, ottenuto attraverso il processo di fotoproduzione su  $^4\text{He}$ . Questa scoperta del 1962 ha avuto larga risonanza internazionale. Tra il 1964 e il 1969 conduce esperimenti di fotoproduzione di neutroni da diversi nuclei leggeri e pesanti utilizzando la camera a diffusione da 40 cm riempita di elio per rivelare i fotoneutroni. L'apparato è esposto al fascio di  $\gamma$  di bremsstrahlung da 85 MeV prodotto mediante l'elettrosincrotrone di Torino. Tali esperimenti gli permettono di misurare, per la prima volta contemporaneamente, la distribuzione angolare ed energetica e la

polarizzazione dei fotoneutroni emessi dai diversi nuclei studiati.

Grazie alla sua conoscenza della fisica e alla sua capacità di coinvolgimento, Guido Piragino allarga la cerchia dei suoi collaboratori torinesi e nello stesso periodo avvia una collaborazione con il gruppo di G. Baciù di Bucarest e con fisici teorici di Francoforte per investigare l'influenza della struttura a *shell* del nucleo nella fotoproduzione di neutroni nella regione della risonanza gigante dipolare. In questa serie di esperimenti, condotti al fascio  $\gamma$  da 31 MeV prodotto mediante il betatrone del Centro Studi Fisico-Biologici dell'Università di Torino, il rivelatore a  $4\pi$  di neutroni è costituito da contatori al  $\text{BF}_3$ . In particolare i dati ottenuti con Ni (nucleo vicino alla *shell* completa  $N=Z=28$ ), confrontati con quelli ottenuti con Co e Cu, forniscono per la prima volta l'evidenza sperimentale dell'influenza della struttura a *shell* e della densità dei livelli nucleari sulle sezioni d'urto di fotoproduzione. Tra il 1970 e il 1979 il gruppo coordinato da Guido Piragino conduce una nuova serie di misure di fotodisintegrazione dell' $^4\text{He}$  utilizzando la camera a diffusione da 40 cm riempita di  $^4\text{He}$  a 5 bar, in campo magnetico di 8 kG, all'elettrosincrotrone di Torino. L'alta statistica raccolta e la qualità delle misure dà un notevole contributo alla conoscenza dei meccanismi di fotodisintegrazione dell' $^4\text{He}$  nella regione della risonanza gigante: vengono accuratamente determinati i contributi dipolare e quadrupolare nella fotodisintegrazione a due corpi, l'andamento energetico del rapporto  $\sigma(\gamma, p)/\sigma(\gamma, n)$ , gli effetti di *cluster* nella fotodisintegrazione in tre o in quattro corpi. I risultati di queste misure sono stati utilizzati ancora di recente per lavori teorici sulla struttura e sui meccanismi di fotoemissione dall' $^4\text{He}$ .

Parallelamente, alla fine degli anni '60, il gruppo coordinato da Guido Piragino affianca alle ricerche svolte a Torino nuove attività nel campo della fisica nucleare studiata con fasci di pioni, disponibili presso i LNF e il JINR. Al laboratorio LEALE dei LNF la collaborazione Dubna-Frascati-Torino guidata da Guido Piragino utilizza la camera a diffusione da 40 cm in campo magnetico, esposta al fascio secondario di pioni prodotto dall'iniettore della macchina ADONE. Con questo apparato studia l'interazione di  $\pi^+$  con  $^4\text{He}$  misurando tutti i canali di reazione, evidenzia gli effetti della sotto-struttura a cluster, individua i principali meccanismi di reazione ed interpreta i modi dell'eccitazione della risonanza  $\Delta_{33}$  nella materia nucleare.

Nel 1968, con il sostegno di Bruno Pontecorvo, Guido Piragino avvia una stretta collaborazione con il JINR di Dubna per studiare l'interazione tra pioni e isotopi dell'elio nella regione della risonanza  $\Delta_{33}$ .

A Dubna Guido Piragino inizia a sviluppare rivelatori che utilizzano una tecnologia completamente diversa da quelle usate sino

ad allora. Non più camere a diffusione ma *self shunted streamer chambers* (SSSC). Questo nuovo rivelatore, riempito con  $^3\text{He}$  o  $^4\text{He}$ , funge simultaneamente da bersaglio e da tracciatore e, rispetto alla camera a diffusione, presenta il grande vantaggio di essere triggerabile. Inoltre la possibilità di funzionare con elio a pressione atmosferica rende tale rivelatore ideale per la misura di prodotti di reazione di bassissima energia (per esempio: un pione di 270 keV o un  $^3\text{He}$  di 1.7 MeV producono una traccia di 5 cm in He a 4 bar).

Questa nuova tecnologia, sviluppata da Guido Piragino e Luigi Busso e dal gruppo del Laboratory of Nuclear Problems (LNP) del JINR guidato da Yu. A. Scherbakov, è adottata dalla collaborazione TOFRADUB (Torino-FRAscati-DUBna) per proseguire lo studio dell'interazione di pioni carichi con elio. Questa proposta è fortemente sostenuta dalla direzione del JINR, dall'INFN, dall'Università di Torino, dall'Accademia dei Lincei e in particolare da G. V. Wataghin, Direttore dell'Istituto di Fisica Generale dell'Università di Torino, e da V. P. Dzehelepov, Direttore del LNP. Il contributo di Torino alla costruzione dell'apparato per TOFRADUB consisteva nella costruzione di rivelatori a scintillazione utilizzati per il *trigger* del generatore ad alta tensione che attiva la SSSC. A quei tempi, anni '60 e '70, in piena guerra fredda, i rapporti con l'Unione Sovietica erano problematici e per superare i problemi burocratici i rivelatori venivano portati a Dubna direttamente dai ricercatori con enormi valigie di alluminio. Questo aveva un aspetto vantaggioso per i rapporti conviviali: gli spazi interni lasciati liberi dai rivelatori erano riempiti con spaghetti, sughi ed olio italiano utilizzati poi per le spaghettonate a cui partecipava anche Bruno Pontecorvo. Lo stesso Bruno Pontecorvo non mancava mai di invitarci a cena nel migliore ristorante di Dubna dove ci faceva trovare il rarissimo caviale nero e talvolta si infervorava a parlare di Fermi e dei suoi rapporti con lui. La collaborazione fra JINR e INFN è stata molto fruttuosa in termini scientifici con numerosi ed importanti risultati in fisica nucleare e delle particelle. Ma è stata altrettanto fruttuosa in termini umani, portando numerose e durature amicizie che si estendevano anche alle rispettive famiglie.

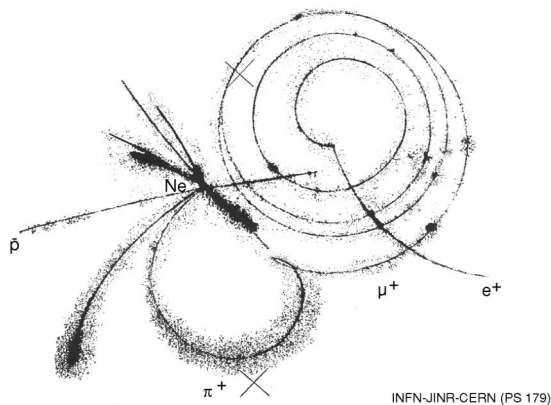
La tecnologia della SSSC è stata poi utilizzata da Guido Piragino, in collaborazione con i gruppi di Dubna e Frascati, per realizzare presso il laboratorio LEALE dei LNF uno spettrometro a grande angolo in campo magnetico per lo studio della diffusione elastica e inelastica a grandi angoli dei pioni da nuclei (esperimento TOFRAS). Con questo apparato si è ottenuta tra l'altro la prima evidenza di eccitazione, mediante pioni, della risonanza dipolare nucleare nel  $^{12}\text{C}$ . Negli anni '80 al CERN inizia la costruzione del *Low Energy Antiproton Ring* (LEAR) per produrre il primo fascio quasi monocromatico

di antiprotoni al mondo per lo studio delle loro interazioni con la materia ordinaria. Forte dell'esperienza acquisita a Dubna e a Frascati, il gruppo coordinato da Guido Piragino, in collaborazione con Bergen, Dubna e con gruppi universitari e INFN di Frascati, Padova e Pavia, prepara un nuovo spettrometro basato sulla SSSC, PS179, per studiare l'interazione e annichilazione degli antiprotoni nei nuclei leggeri. Questo esperimento, l'unico che utilizza tecniche visualizzanti in mezzo ad una decina di altri esperimenti basati su tecniche esclusivamente elettroniche, produce il famoso "ricciolo", oggetto di copertine di libri di fisica e manifesti di conferenze, in cui si vedono il decadimento del pione in muone, quello dello stesso muone in elettrone e, finalmente, l'elettrone che esce dalla camera. Tra i molti risultati originali ottenuti da questa collaborazione occorre citare il nuovo limite della quantità di antimateria presente nell'Universo alcuni minuti dopo il Big Bang. Mediante la misura delle sezioni d'urto di annichilazione di antiprotoni da 180 MeV su  $^4\text{He}$  con produzione di  $^3\text{He}$  o  $^3\text{H}$ , la collaborazione PS179 ha potuto abbassare di tre ordini di grandezza la stima sulla frazione di antimateria nell'Universo primordiale, precedentemente basata sullo studio della distorsione dello spettro di Planck nella radiazione cosmica di fondo.

Ci piace ricordare che Guido Piragino è stato certamente il leader carismatico di questa ampia collaborazione. Egli ha fatto sì che un gruppo di fisici di cinque diversi Istituti, abituati a differenti approcci agli studi di fisica nucleare, siano rapidamente diventati un gruppo di buoni amici impegnati a conseguire insieme un comune obiettivo. Questo è stato sicuramente merito dell'eccellente lavoro di coordinamento svolto da Guido Piragino.

Nel 2000 Guido Piragino progetta l'esperimento DUBTO/PAINUC, realizzato dalla collaborazione JINR-INFN (Torino), per proseguire gli studi delle interazioni pione-elio iniziati negli anni 1970-80. L'apparato è uno spettrometro magnetico basato su SSSC riempita di elio a pressione atmosferica, esposto al fascio del fasotrone del JINR. In questo progetto si è ottenuto un notevole miglioramento dell'acquisizione dati utilizzando due video-camere CCD per la registrazione e digitalizzazione degli eventi che consentono un trattamento semiautomatico delle tracce.

Va sottolineato che di tutte le iniziative menzionate Guido Piragino è stato proponente, realizzatore e referente internazionale; è stato un grande esempio di dedizione alla ricerca scientifica. I risultati delle sue ricerche sono stati oggetto di oltre 300 lavori su riviste internazionali e sono stati presentati ai più importanti congressi mondiali. La caratura scientifica e le capacità manageriali di Guido Piragino sono evidenziate dai numerosi incarichi che gli sono stati



INFN-JINR-CERN (PS 179)

affidati. Dal 1974 al 1976 è Presidente della Commissione di Fisica Nucleare e membro del Consiglio dei LNF. Nel 1975 è nominato responsabile degli scambi e degli accordi tra l'INFN e gli Enti scientifici sovietici, e poi russi, tra i quali ricordiamo l'Accademia Russa delle Scienze, il MINATOM, il JINR di Dubna; Piragino ricoprirà questo ruolo fino al 1995.

Infine, dal 1985 al 1987 è nominato Presidente della Commissione dell'INFN per la realizzazione di grandi apparecchiature, necessarie agli esperimenti italiani di fisica nucleare alle energie intermedie, presso i grandi Laboratori esteri. In particolare in questa veste è stato fondamentale il suo supporto per avviare la collaborazione OBELIX/PS201 al LEAR del CERN per proseguire gli studi delle interazioni antinucleone-nucleo con uno spettrometro magnetico a grande accettazione ed alta risoluzione basato, questa volta, su tecniche elettroniche.

Nel 1987 Guido Piragino è nominato Primo Consigliere d'Ambasciata, con funzioni di Addetto scientifico, presso l'Ambasciata d'Italia a Mosca, incarico che svolge fino al 1995. In questo ruolo ha, come sempre, speso tutte le sue energie per la promozione della cultura scientifica e, in particolare, degli scambi culturali tra Italia e Russia (Unione Sovietica a quei tempi).

In particolare, ha promosso un accordo quadro tra JINR ed INFN che formalizzasse le collaborazioni sperimentali e teoriche esistenti. Tale accordo contempla anche la riunione ogni anno o biennio di uno Steering Committee. All'accordo quadro tra il JINR e l'INFN si aggiungono accordi specifici tra JINR e singole Università. Uno è stato firmato nel febbraio 2016 con l'Università di Torino, un secondo con l'Università di Pisa. Gli scambi di stages di ricercatori in entrambe le direzioni sono notevoli e le pubblicazioni congiunte sono sempre state numerose.

Durante il periodo in cui era Addetto Scientifico, Guido Piragino ha continuato la sua attività di guida della collaborazione JINR-INFN sia promuovendo numerosi eventi scientifici

sia organizzando importanti discussioni tra i membri della collaborazione.

Dal 1993 al 2015 Guido Piragino è stato membro molto apprezzato del Consiglio scientifico del JINR.

Notevole è stato il contributo di Guido Piragino alla comunità dei fisici in generale, testimoniata dagli incarichi assunti in diversi comitati e consigli di presidenza. Tra questi ricordiamo che tra il 1995 e il 2016 egli è stato: membro del Comitato Esecutivo dell'International Centre for Scientific Culture (ICSC) - World Laboratory, membro del Comitato Editoriale internazionale della rivista scientifica *Il Nuovo Cimento A*, membro del Consiglio di Presidenza della Società Italiana di Fisica, membro del Consiglio di Amministrazione del Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche "Enrico Fermi" (Centro Fermi) di Roma, membro del Consiglio di Amministrazione e del Consiglio Scientifico dell'ICSC - Centro di Cultura Scientifica "Ettore Majorana" di Erice, membro del Consiglio Scientifico del Centro Fermi di Roma. Dal 2016 è iscritto nell'Albo d'onore del Centro Fermi.

Guido Piragino è certamente stato un eccellente fisico ed organizzatore, ma è stato parimenti un'ottima persona che ha sempre mantenuto gli impegni presi ed ha sempre fatto ogni sforzo per aiutare i colleghi, in particolare i giovani. Egli possedeva uno sviluppato *sense of humor* basato sulle sue radici italiane e sulla profonda conoscenza della cultura e della lingua russa. Era molto amato e stimato dai suoi colleghi russi e italiani e, essendo anche un ottimo sportivo (sci alpino, tennis, golf), è sempre riuscito a creare durature amicizie ovunque si è trovato.

Gli autori di questo breve ricordo sono stati da lui formati in vario modo ed hanno lavorato con lui per circa 40 anni. Il suo ricordo di scienziato, le sue capacità umane e la sua generosa disponibilità rimarrà per sempre nei nostri cuori.

Angelo Maggiore, Gil Pontecorvo  
a nome dei collaboratori di Guido Piragino