

# Ricordi Perugini di Nino de Tollis



A.D. 1308  
**unipg**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI PERUGIA



Gianluca Grignani  
Università di Perugia e INFN



AULA

**BENEDETTO DE TOLLIS**

PROFESSORE DI FISICA TEORICA

DAL 1980 AL 2002

**“Inaugurazione dell'Aula Benedetto de Tollis”**

Università di Perugia, Aula A, 25 settembre 2023

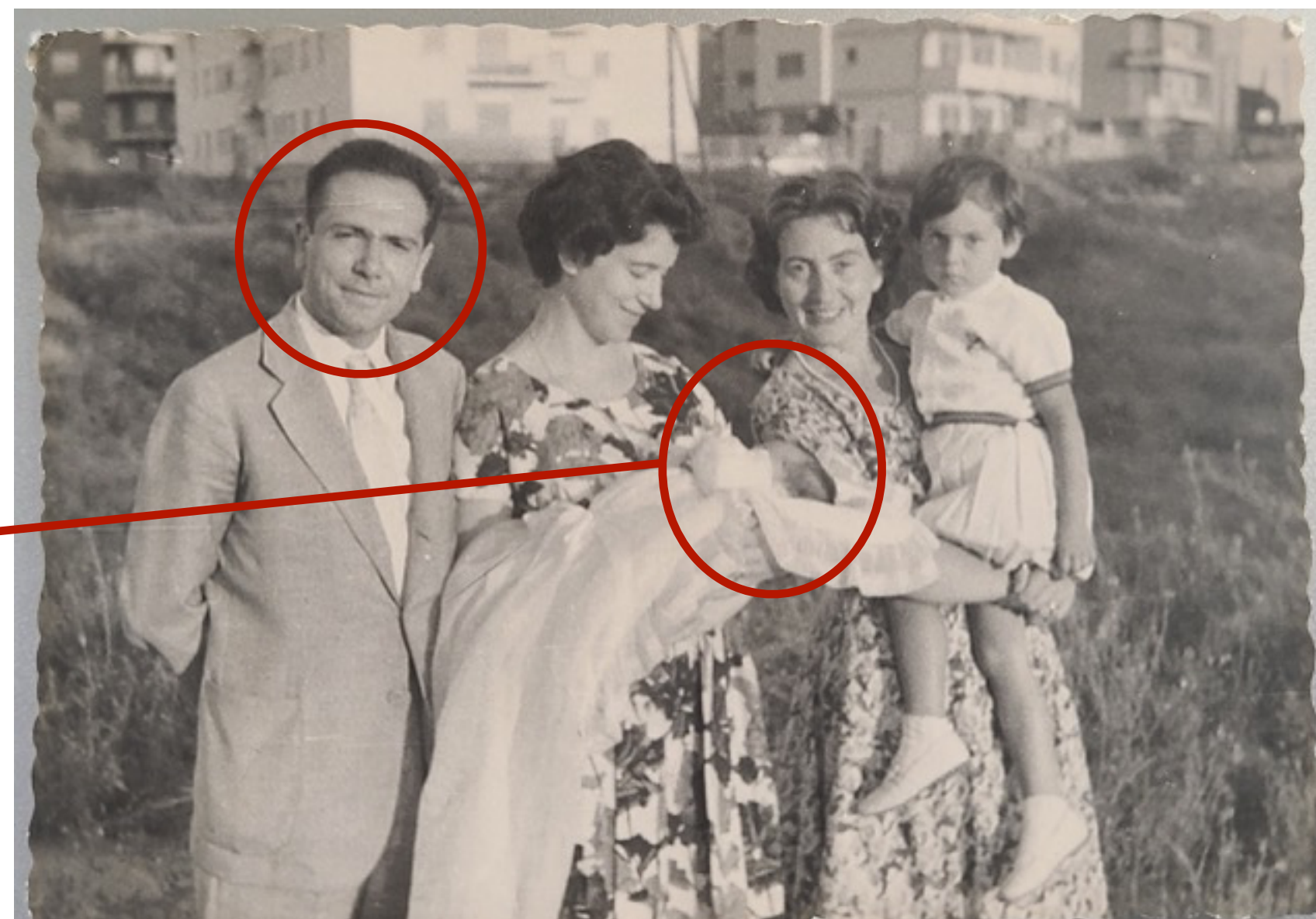


# Breve biografia di Nino de Tollis

- ▶ Benedetto Antonio (Nino) de Tollis è nato a San Severo (FG) il 27 giugno 1930 e deceduto a Nemi (RM) il 16 ottobre 2018
- ▶ Dopo il liceo ad Ancona è entrato alla Scuola Normale Superiore di Pisa, ma si è laureato a Roma con il Prof. **Bruno Ferretti**, che nel 1948 aveva preso la cattedra di Fisica Teorica a Roma lasciata libera da **Giancarlo Wick** che a sua volta aveva sostituito **Enrico Fermi** nel 1938



- ▶ **Nino** nel 1960 al battesimo di uno dei nostri docenti: il Prof. **Michele Pauluzzi**



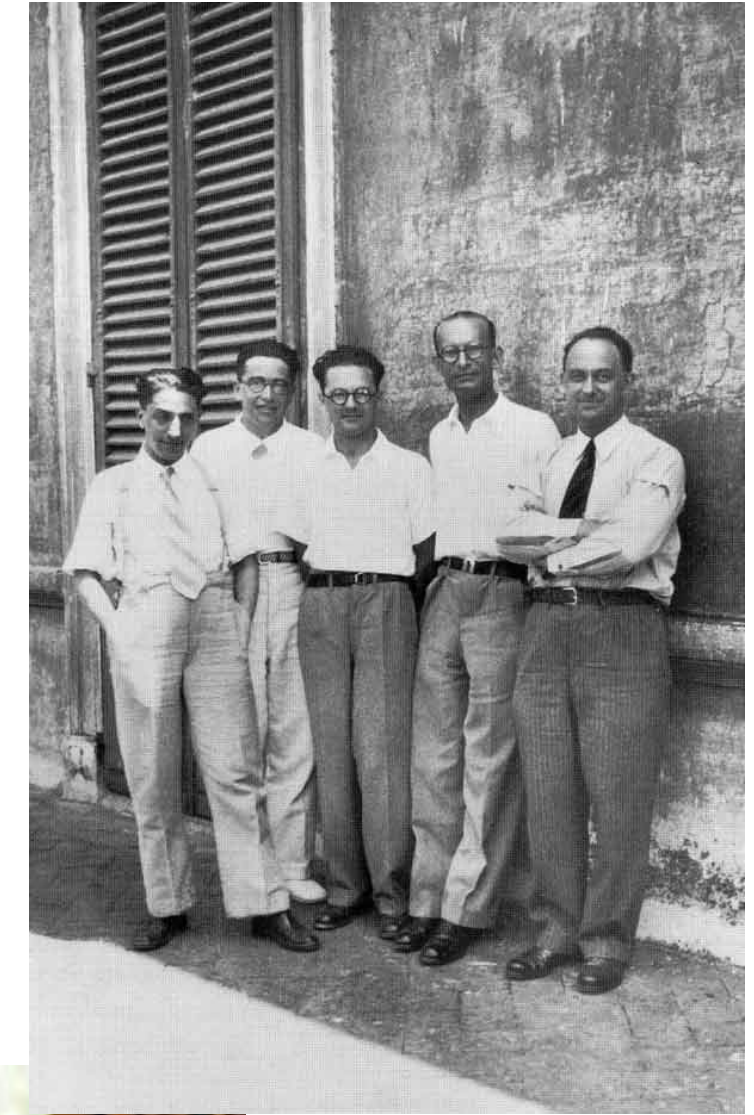


L'ambiente a Fisica a Roma in quel periodo doveva essere fantastico, c'erano, tra gli altri:

▶ **Enrico Persico** (1900-1969), grande didatta e amico di Fermi



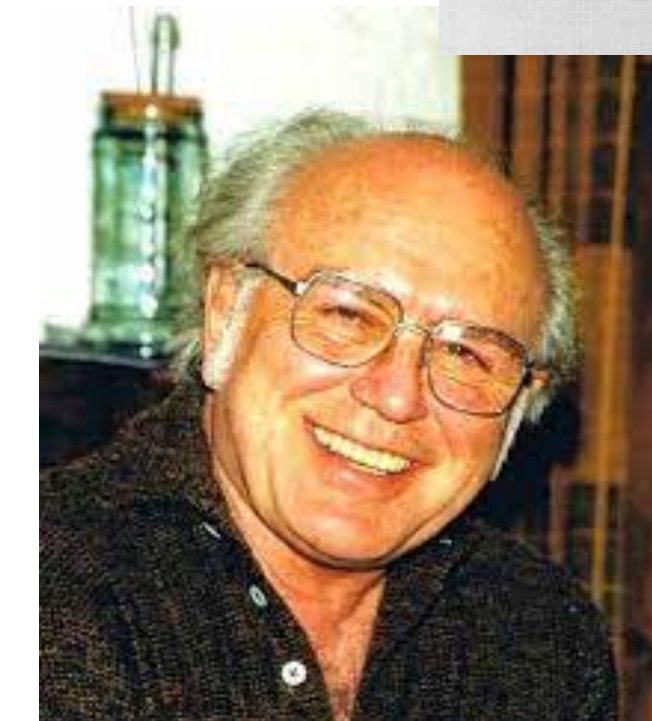
▶ **Edoardo Amaldi** (1908-1989), ragazzo di via Panisperna e creatore dell'INFN



▶ **Bruno Touschek** (1921-1978), inventore degli anelli di accumulazione



▶ **Bruno Zumino** (1923-2014), uno dei padri della Supersimmetria e poi professore a Berkeley



▶ **Raoul Gatto** (1930-2017) che ha dato importanti contributi all'Elettrodinamica Quantistica



▶ **Guido Altarelli** (1941-2015), **Luciano Maiani** (1941), **Giorgio Parisi**... e molti altri, che svolgeranno un ruolo di primo piano nella ricerca e nell'insegnamento della Fisica, in Italia e all'estero



- ▶ Nino de Tollis negli anni '70 a Roma è stato assistente dei corsi di Enrico Persico e di **Meccanica Quantistica**, ma poi ha tenuto i corsi di **Elettrodinamica** ed **Elettrodinamica Quantistica**
- ▶ Nino nel 1980 è poi diventato professore ordinario ed è stato docente a Perugia di **Istituzioni di Fisica Teorica** dal 1981 al 2002 e ha tenuto anche l'insegnamento di **Relatività**
- ▶ Con **Simonetta Liuti**, ora Research Professor alla University of Virginia, sono stato suo laureando dal 1983 al 1984



- ▶ Dal 1992 al 2002 ho aiutato Nino con le esercitazioni del suo corso di **Istituzioni di Fisica Teorica** e da lì è nato il corso di **Meccanica Quantistica** che tengo tuttora all'Università di Perugia insieme alla Prof.ssa **Marta Orselli**
- ▶ Il nostro corso di **Relatività Speciale ed Elettrodinamica** si ispira tuttora ai corsi di Nino





# Perché un'aula de Tollis

- ▶ Nino era un grande didatta e ha tenuto la maggior parte delle sue lezioni a Perugia in Aula E
- ▶ Era molto apprezzato da tutti per la sua gentilezza, rigore e chiarezza
- ▶ Nelle valutazioni informali organizzate dagli studenti dell'epoca aveva sempre i voti migliori
- ▶ Ho ancora tantissimi appunti manoscritti che Nino mi ha dato sia per i corsi che per la tesi, avessi mai trovato un segno o un fattore 2 sbagliato!



- ▶ Nino con **Loretta Lucaroni** in una foto di **Gianfranco Chiocci** da cui è stata ripresa l'immagine per la locandina magistralmente disegnata da **Simone Pacetti**





# Effetti non-lineari in Elettrodinamica

- ▶ L'elettrodinamica classica è una teoria **lineare**
- ▶ Se ho due soluzioni della teoria, la loro somma è ancora soluzione
- ▶ Nella descrizione classica del campo elettromagnetico le onde si propagano nel vuoto indipendentemente, senza interagire fra loro

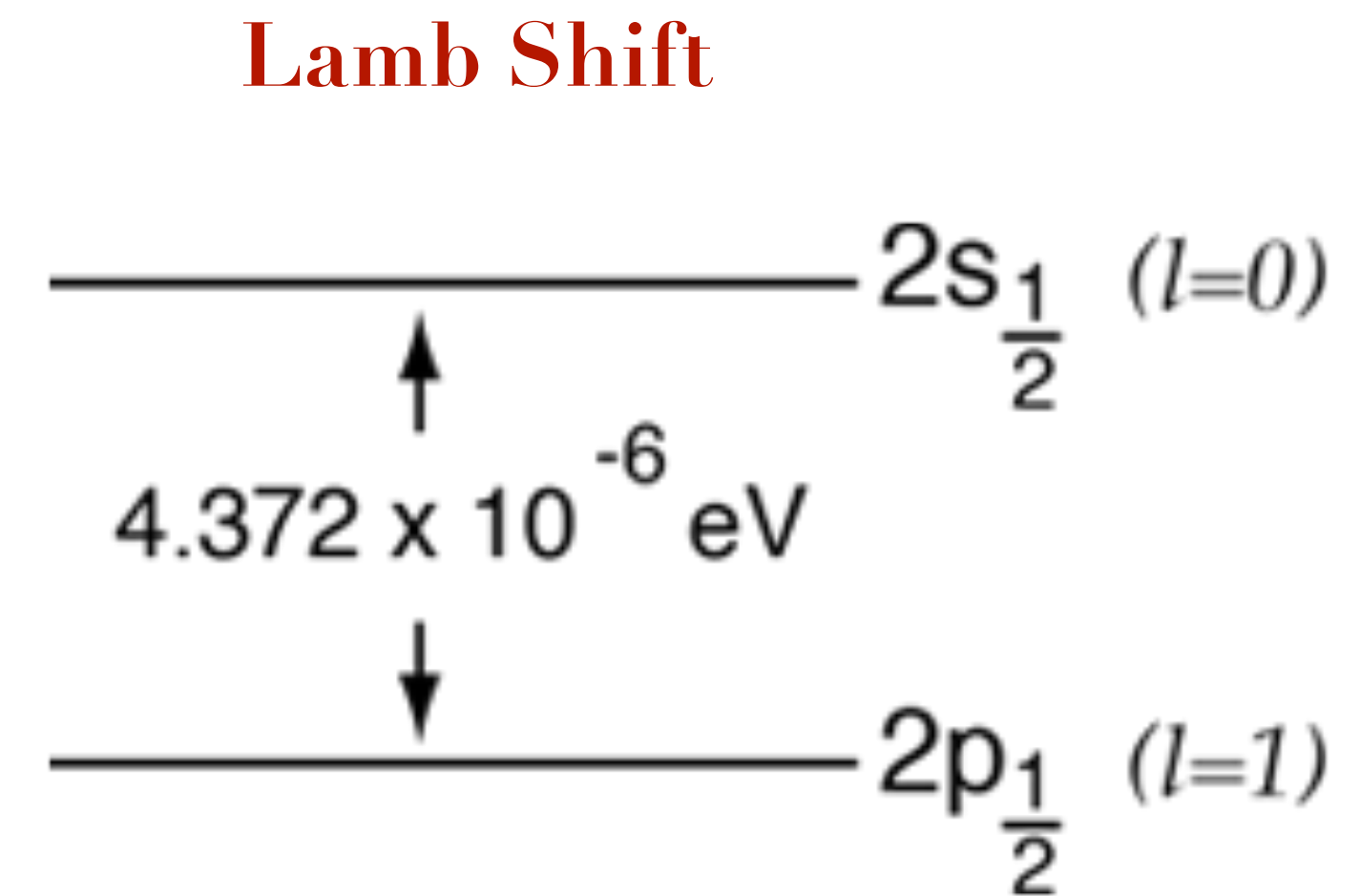
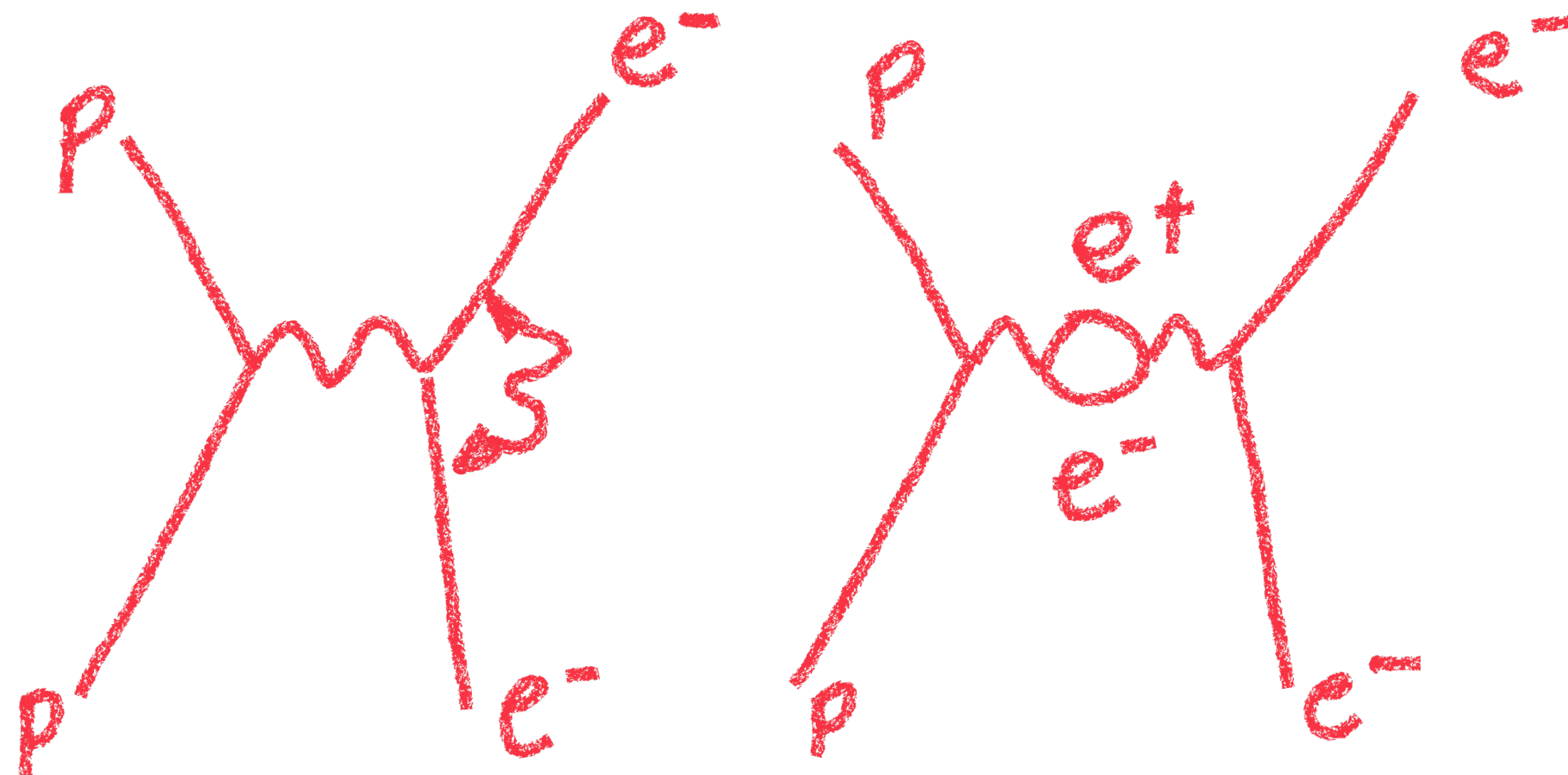
- ▶ Effetti non-lineari

- ▶ Tesi di laurea di GG: **Effetti non-lineari in Elettrodinamica Quantistica: decadimento di un fotone in due su nucleo**

- ▶ Lo scattering della luce con se stessa non è previsto in fisica classica
- ▶ così come non si può pensare che un fotone, interagendo con un nucleo decada in due fotoni
- ▶ oppure che due fotoni si fondano e diventino un unico fotone
- ▶ deflessione della luce dal campo Colombiano di un nucleo: Delbrück scattering

# Effetti non-lineari in Elettrodinamica Quantistica: previsioni teoriche

- ▶ L'elettrodinamica quantistica spiega gli effetti non-lineari come conseguenza della **polarizzazione del vuoto**, cioè della possibilità che i fotoni interagiscano tra loro mediante la creazione di coppie elettrone-positrone
- ▶ Il vuoto si comporta come un qualunque altro mezzo materiale polarizzato da un campo elettromagnetico



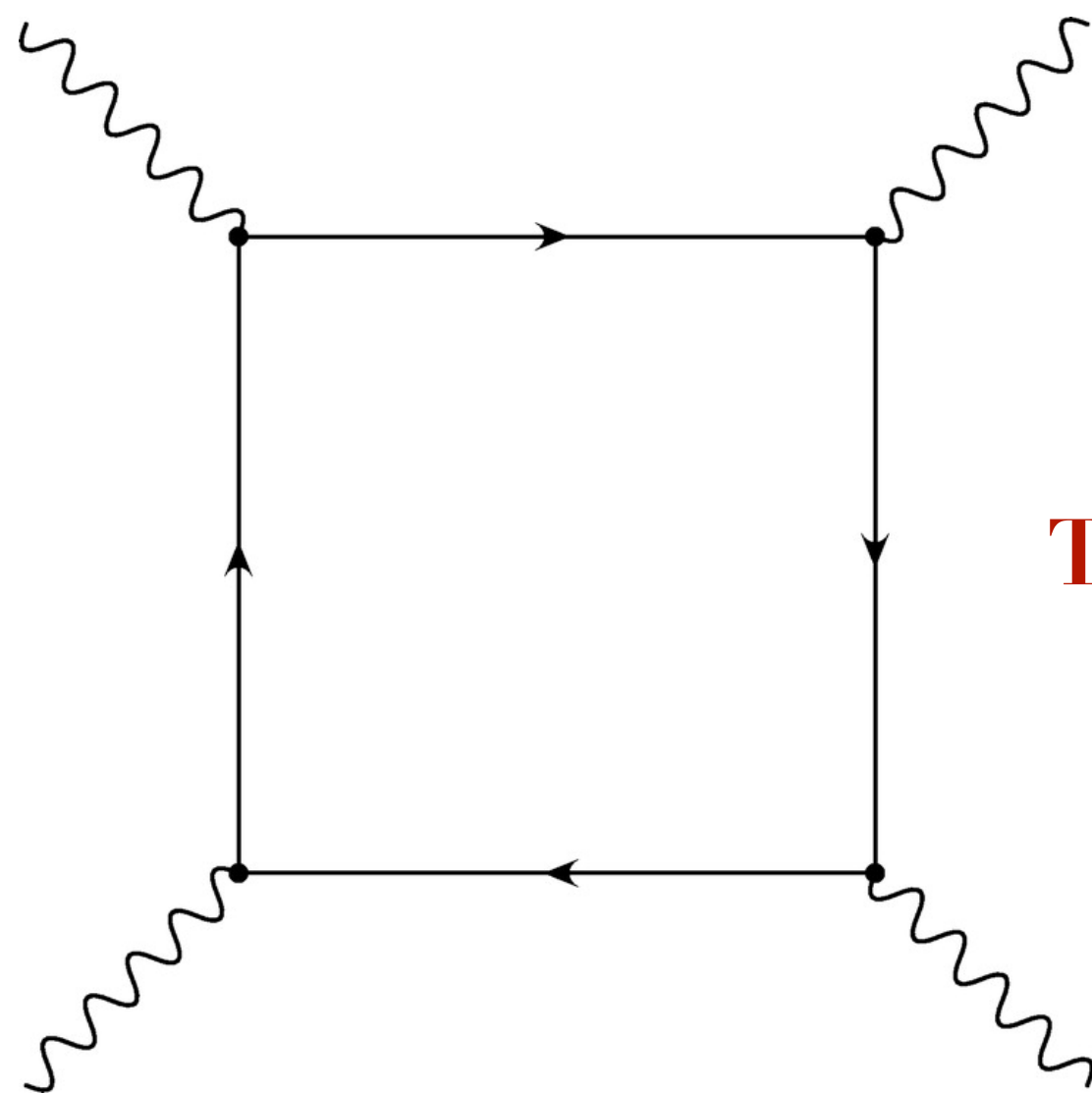
# Effetti non-lineari in Elettrodinamica Quantistica: contributi principali di de Tollis

De Tollis B.,  
Dispersive approach to photon-photon scattering,  
*Nuovo Cim.*, 32 (1964) 3, 757-768

De Tollis B.,  
The scattering of photons by photons,  
*Nuovo Cim.*, 35 (1965) 4, 1182-1193

De Tollis B., Lusignoli M., Pistoni G., On Delbruck  
Scattering, *Nuovo Cim. A* 32 (1976) 227

Costantini V., De Tollis B., and Pistoni G.,  
Nonlinear Effects in Quantum Electrodynamics,  
*Nuovo Cim.*, A, (1971) 2, 733



Citati da Landau-Lifšits  
**Teoria Quantistica Relativistica**  
**Quantum Electrodynamics**

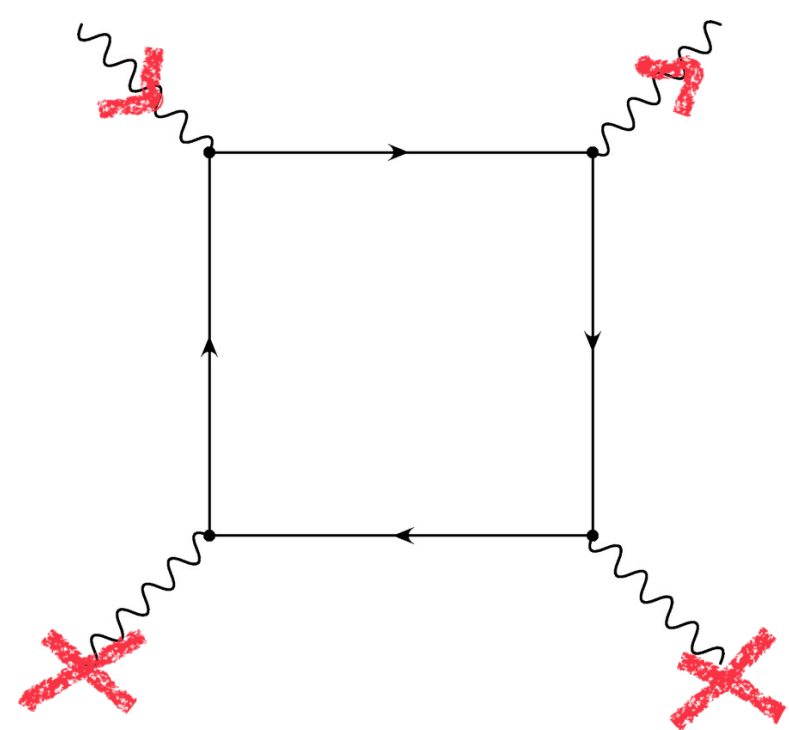
Calcolo esatto di questo  
grafico di Feynman

Citations per year





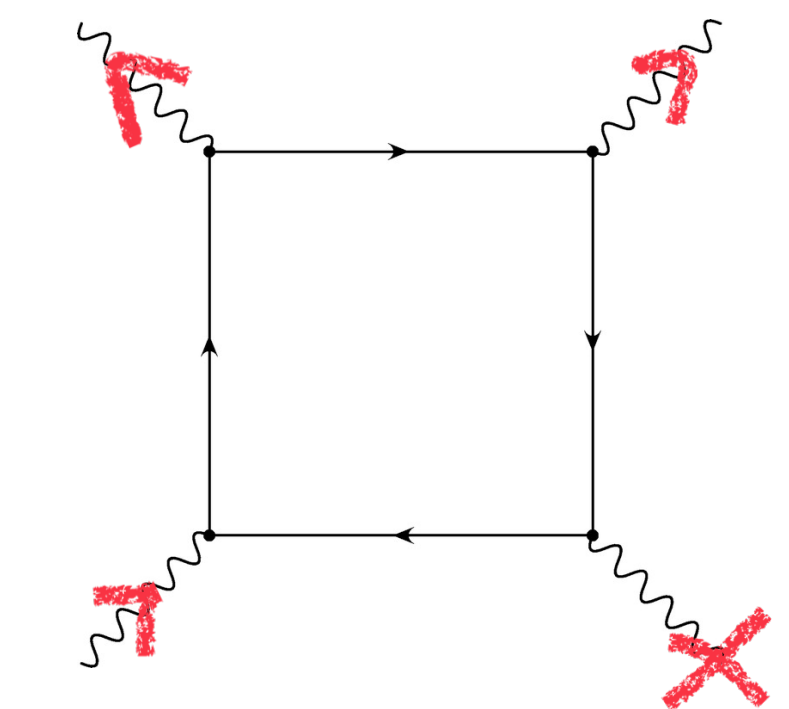
# Risultati Sperimentali



Delbrück scattering



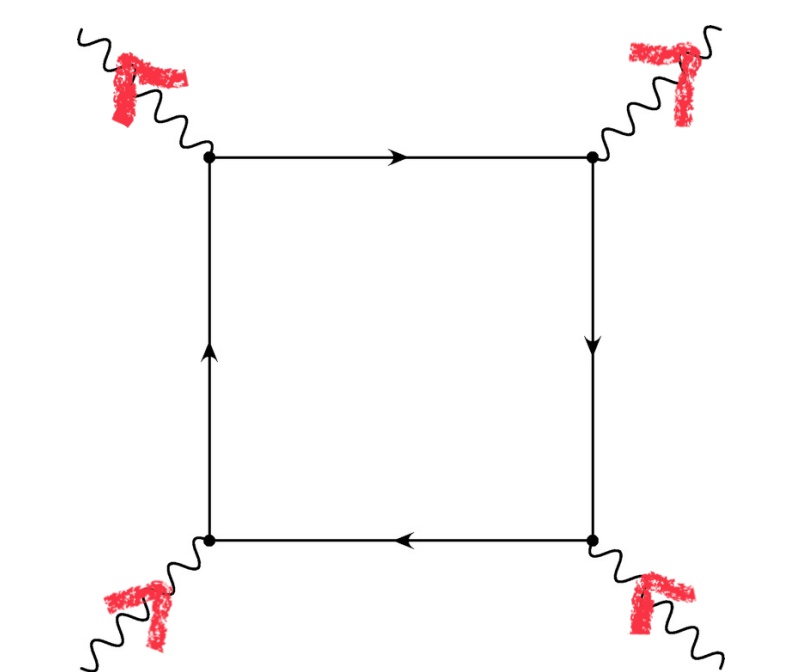
Schumacher, M.; Borchert, I.; Smend, F.; Rullhusen, P.  
"Delbrück scattering of 2.75 MeV photons by lead".  
*Physics Letters B*. Elsevier BV. 59 (2): 134–136 (1975)



Photon splitting



Sh. Zh. Akhmadaliev, et al. Budker Institute of Nuclear Physics, Novosibirsk, 630090, Russia, **Experimental Investigation of High-Energy Photon Splitting in Atomic Fields**, *Phys. Rev. Lett.* 89, 061802 (2002)



Scattering fotone-fotone



**Light-by-light scattering in ultra-peripheral Pb+Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$  TeV with the ATLAS detector at the LHC**

• ATLAS Collaboration (Sep 30, 2016)



# Conclusioni

- ▶ Nino non ha avuto figli, né eredi, l'eredità è giacente
- ▶ Ma i suoi contributi alla didattica della Fisica e più in generale alla scienza restano vivi
- ▶ Grazie a chi dopo di lui ha cercato di riprodurre i suoi corsi e di insegnare come solo lui in realtà sapeva fare
- ▶ Grazie ai suoi lavori di ricerca che tuttora sono molto usati e che resistono nel tempo
- ▶ La grande umanità, gentilezza, generosità e sensibilità restano poi come esempio per tutti noi che lo abbiamo conosciuto
- ▶ Per mantenere vivi questi ricordi anche nelle future generazioni di Fisici, ci è sembrato bello istituire l'**Aula Benedetto de Tollis**



**Grazie per l'attenzione**