

STORIA DELLA FISILOGIA

GIUSEPPE LEVI E LA SCUOLA DI TORINO



**Giuseppe Levi seduto in mezzo
a Rodolfo Amprino (a sinistra)
e a Guido Filogamo (a destra)**
*Archivio storico dell'Università di Torino,
Fondo Giacomo Mottura.*

HISTORY OF PHYSIOLOGY

GIUSEPPE LEVI AND THE TURIN SCHOOL

Enrico Cherubini

**Giuseppe Levi sitting between
Rodolfo Amprino (left)
and Guido Filogamo (right)**
*Historical Archive of the University of Turin,
Giacomo Mottura Fund.*

Giuseppe Levi nasce nel 1872 da una famiglia ebraica agiata (il padre era banchiere) a Trieste, dove coltiva ideali irredentisti. Come molti triestini ama profondamente la montagna e i viaggi. Alla prematura morte del padre si trasferisce con la madre a Firenze, dove a 17 anni si iscrive alla Facoltà di Medicina. Si laurea nel 1895.

LA FORMAZIONE FIORENTINA E I PRIMI INCARICHI

A Firenze, *la nouvelle vague* in Fisiologia era rappresentata dal professor Giulio Chiarugi (1859-1944) che spiegava la base strutturale delle funzioni fisiologiche mediante un approccio morfologico in chiave filogenetica darwiniana. Frequenta come allievo interno l'Istituto di Patologia generale diretto dal professor Alessandro Lustig (1857-1937) e, dopo la laurea, la clinica psichiatrica San Salvi diretta da Eugenio Tanzi (1856-1934). Nel 1899 va a Berlino e sotto Oskar Hertwig (1849-1922) si occupa dei cambiamenti strutturali delle uova di anfibi in seguito a infiammazione dell'ovaio indotta da sostanze nocive. Nel 1901 sposa la figlia di Tanzi, Lidia, da cui ha cinque figli, tre maschi e due femmine.

Giuseppe Levi (1872-1965) was born to a wealthy Jewish family (his father was a banker) in Trieste – which was still under Hapsburg rule – and shared the ideals of the irredentist movement. Like many of his fellow citizens he loved hiking and travel. After his father's premature death, he moved with his mother to Florence, where he enrolled in the Medical School at 17 and obtained his degree in 1895.

THE FLORENTINE TRAINING AND THE FIRST ASSIGNMENTS

In Florence the new frontier in physiology was represented by Giulio Chiarugi (1859-1944), who explained physiological functions through a morphological approach inspired by darwinian phylogenetics. As an undergraduate he was an intern at the General Pathology department directed by Alessandro Lustig (1857-1937), as a graduate student he attended the San Salvi psychiat-

ric clinic directed by Eugenio Tanzi (1856-1934). In 1899 he moved to Berlin, where he studied with Oskar Hertwig (1849-1922) the structural changes induced in amphibian eggs by ovarian inflammation triggered by toxic substances. In 1901 he married Tanzi's daughter, Lidia. The couple had five children, three boys and two girls.

Professore straordinario di Anatomia umana a Sassari nel 1910 (qui con Tullio Terni portò avanti studi istologici ed embriologici sulla struttura e origine dei mitocondri), diviene ordinario nel 1914. Nel 1916-1917 si arruola volontariamente come ufficiale medico nella Prima guerra mondiale e opera in Cadore e sul Carso. Nel 1919 vince la cattedra di Anatomia Umana e a Torino e prende la direzione dell'Istituto di Anatomia (figura 1). Sotto la sua guida, l'Istituto raggiunse livelli internazionali, riuscendo ad attrarre finanziamenti anche dalla *Rockefeller Foundation*. Tra i suoi allievi si ricordano nomi prestigiosi come Tullio Terni (1888-1946), Luigi Bucciante (1902-1994), Rodolfo Amprino (1912-2007), Angelo Bairati (1911-1994), Oliviero Mario Olivo (1896-1981), Giovanni Godina (1912-2000), Cornelio Fazio (1910-1997), Giulio Cesare Dogliotti (1906-1976), fino al più giovane Guido Filogamo (1916-2018), e ben tre premi Nobel: Salvatore Luria (1912-1991), Renato Dulbecco (1914-2012) e Rita Levi-Montalcini (1909-2012).

Aveva una grande stima per il mondo anglosassone in genere, considerandolo un po' il centro della civiltà. Fu un pioniere nello sviluppare tecniche allora d'avanguardia come le colture neuronali e la colorazione mediante im-

In 1910 Levi was appointed Extraordinary Professor of Human Anatomy at Sassari University, where with Tullio Terni he conducted histological and embryological studies into the structure and origin of mitochondria. By 1914 he was Full Professor. During World War I he was a volunteer medical officer in the Cadore and Carso area (1916-1917). In 1919 he was appointed Professor of Human Anatomy in Turin and was given the Chair of Anatomy (figure 1). Under his tenure the Institute achieved international renown, attracting funding even from the Rockefeller Foundation. His pupils included scholars such as Tullio Terni (1888-1946), Luigi Bucciante (1902-1994), Rodolfo Amprino (1912-

ric clinic directed by Eugenio Tanzi (1856-1934). In 1899 he moved to Berlin, where he studied with Oskar Hertwig (1849-1922) the structural changes induced in amphibian eggs by ovarian inflammation triggered by toxic substances. In 1901 he married Tanzi's daughter, Lidia. The couple had five children, three boys and two girls.

In 1910 Levi was appointed Extraordinary Professor of Human Anatomy at Sassari University, where with Tullio Terni he conducted histological and embryological studies into the structure and origin of mitochondria. By 1914 he was Full Professor. During World War I he was a volunteer medical officer in the Cadore and Carso area (1916-1917). In 1919 he was appointed Professor of Human Anatomy in Turin and was given the Chair of Anatomy (figure 1). Under his tenure the Institute achieved international renown, attracting funding even from the Rockefeller Foundation. His pupils included scholars such as Tullio Terni (1888-1946), Luigi Bucciante (1902-1994), Rodolfo Amprino (1912-

**Figura 1**

*Istituto di Anatomia di Torino
(pgc Archivio del Museo Lombroso
dell'Università di Torino).*

Figure 1

*Anatomy Institute, Turin (Italy)
(courtesy of Archive of the Lombroso Museum,
University of Turin).*

pregnazione argentea, tecniche di cui si sono avvalsi sia Dulbecco sia Levi-Montalcini. A Rio de Janeiro, nel laboratorio di Charlos Chagas (1879-1934), Rita – con l'aiuto di Hertha Meyer (1902-1990) che aveva conosciuto anni prima a Torino nel laboratorio di Levi – utilizzerà questa tecnica per mettere a punto un test *in vitro* per l'identificazione del *nerve growth factor* (effetto di estratti di sarcoma 180 su colture di gangli di pollo). Le colture permettevano di studiare gli aspetti sia morfologici sia fisico-chimici delle cellule nervose incluse quelle del muscolo

cardiaco e dei loro organelli, sempre con un occhio attento ai risvolti fisiologici. Altre tecniche avanzate in uso nell'Istituto comprendevano l'ultracentrifugazione, la microcinematografica per studiare il decorso temporale dell'accrescimento delle connessioni nervose e la microscopia elettronica con contrasto e senza.

All'inizio degli anni Trenta si dedicò allo studio morfologico dell'invecchiamento nei tessuti e negli organi tentando di delineare le differenze tra invecchiamento fisiologico e patologico.

2007), Angelo Bairati (1911-1994), Oliviero Mario Olivero (1896-1981), Giovanni Godina (1912-2000), Cornelio Fazio (1910-1997), Giulio Cesare Dogliotti (1906-1976), Guido Filogamo (the youngest, 1916-2018) and no less than three Nobel laureates: Salvatore Luria (1912-1991), Renato Dulbecco (1914-2012) and Rita Levi-Montalcini (1909-2012).

Levi admired the Anglo-Saxon world, which he viewed as the heart of civilisation. He pioneered techniques such as neuronal cultures and silver staining, which were later employed also by Dulbecco and Levi-Montalcini. In Rio de Janeiro, in Chagas's lab, Levi-Montalcini actually used them to develop an *in vitro* NGF test (effect of Sarcoma 180 extract on the ganglia of chick embryos) with Hertha Meyer (1902-1990), whom she had met in the Turin lab some years earlier. Cultures allowed investigating both the morphological and the physicochemical aspects of nerve cells (including those of the heart muscle) and of their organelles, with an eye to their physiological implications. Other

cutting-edge techniques that were available at the Turin lab were ultracentrifugation, microcinematography to study the growth of nerve connections over time, and electronic microscopy with and without phase contrast.

In the early 1930s Levi began the morphological study of tissue and organ ageing focusing on the differences between the physiological and the pathological process.

BETWEEN SCIENCE AND ANTI-FASCISM

Levi and his wife – Lidia Tanzi (figure 2) – belonged to the enlightened bourgeoisie that supported socialism. Their sons were increasingly involved with the first organised antifascist groups that eventually gave birth to the *Partito d'Azione* (PdA, Italian political party founded in 1942) The terms conspiracy and conspirator were commonly used in their home, which was a favourite venue of socialist, but especially antifascist, intellectuals. Filippo Turati (1857-1932), one of the founders of the

TRA SCIENZA E ANTIFASCISMO

Giuseppe Levi e sua moglie Lidia Tanzi (figura 2) appartenevano a quella borghesia illuminata che aderì al socialismo. I figli frequentarono con sempre maggior partecipazione i primi gruppi organizzati antifascisti, da cui nascerà il Partito d'Azione (PdA, partito politico italiano fondato nel 1942). Le parole cospirazione e cospiratore erano di uso comune in casa Levi che era frequentata da intellettuali socialisti e antifascisti.



Figura 2
Una rarissima immagine di Giuseppe Levi con la moglie, Lidia Tanzi.

Figure 2
A very rare image of Giuseppe Levi with his wife, Lidia Tanzi.

Tra essi ricordiamo Filippo Turati (1857-1932), che i Levi tennero nascosto in casa per diversi giorni prima della sua fuga in Corsica. Turati fu tra i fondatori del Partito socialista dei lavoratori italiani (1892). In esilio a Parigi, promosse la nascita della “Concentrazione Antifascista” (un’organizzazione politica) e la riunificazione del Partito socialista. Inoltre, Adriano Olivetti (che diverrà poi il marito di una delle figlie), i fratelli Carlo e Nello Rosselli (trucidati in Francia da sicari fascisti), Ferruccio Parri, Vittorio Foa, Giancarlo Pajetta, Sion Segre, Carlo Levi, Luigi Salvatorelli, Nicola Chiaromonte, artisti e scrittori come Felice Casorati e Cesare Pavese.

Sia Giuseppe sia la moglie erano convinti antifascisti. Consideravano le condanne dei figli per attività antifascista come titoli di gloria (il carcere stesso era visto come un luogo di aggregazione e comprensione umana adatto anche alla propaganda politica). Sia Giuseppe sia il figlio Gino furono messi in carcere perché si pensava fossero in combutta con gli antifascisti esiliati a Parigi. La moglie paragonava questa situazione all’affare Dreyfus ed era fiera di andare a trovare il marito o il figlio Gino in carcere. Giuseppe era felice di avere un figlio cospiratore. Anche Mario era considerato un cospiratore e il padre ne era fiero: a Ponte Tresa era stato trovato con opuscoli antifascisti in

Socialist Party of Italian Workers (1892), hid in their flat for several days before escaping to Corsica. From his Parisian exile Turati promoted the *Concentrazione antifascista* (an Italian political organization) and the reunification of the Socialist Party. Other frequent guests were Adriano Olivetti (who later became a son in law by marrying Paola), the Rosselli brothers (Carlo and Nello who were killed in France by fascist hitmen), Ferruccio Parri, Vittorio Foa, Giancarlo Pajetta, Sion Segre, Carlo Levi, Luigi Salvatorelli, Nicola Chiaromonte as well as artists and writers like Felice Casorati and Cesare Pavese.

Giuseppe and Lidia were both staunch antifascists and viewed the prison sentences, imposed on their sons for antifascist activities, rather as accolades; indeed, they considered the prison as a place of human aggregation that was also highly suitable for the spread of political ideas. Levi and his son Gino were jailed because they were thought to be in league with the antifascists in exile in Paris. Lidia compared their situation to the Dreyfus affair and proudly visited them in prison. Giuseppe rejoiced in

Figura 3*Natalia, l'ultima dei cinque figli di Giuseppe e Lidia.***Figure 3***Natalia, the last of the five sons of Giuseppe and Lidia.*

macchina e, per non cadere nelle mani dei fascisti, si era gettato in acqua completamente vestito; fu salvato da una barca svizzera e costretto poi a espatriare.

UN RITRATTO FAMILIARE

La personalità di Levi viene descritta in maniera vivace e quasi fotografica in *Lessico familiare* dalla figlia Natalia (1916-1991).

Lessico perché come spiega Natalia stessa “Le strade della memoria passano attraverso il ricordo di frasi, modi di dire, espressioni in gergo...”. Natalia era la più giovane dei cinque fratelli (figura 3), sposata con Leone Ginzburg, russo, ebreo e antifascista. Professore di Letteratura, escluso dall'insegnamento per aver rifiutato di giurare fedeltà al fascismo, fu dapprima mandato al confino in un piccolo paese d'Abruzzo, poi nel 1944 fu arrestato e condotto a Roma a Regina Coeli, dove morì in seguito alle torture subite, senza poter rivedere la moglie e i tre figli.

Natalia ci descrive un padre burbero, autoritario, pieno di preconcetti, un po' padre padrone, ma pronto ad aprirsi con intelligenza, dopo una sfuriata iniziale, alle novità. Tutti avevano paura delle sue sfuriate, che esplodevano

improvvisamente e spesso per motivi futili: scarpe che non si trovavano, un libro fuori posto, ritardo sull'orario di pranzo. Anche quando interveniva per sanare una rissa tra fratelli lo faceva con violenza buttandosi in mezzo a loro e coprendoli di schiaffi. Se a tavola qualcuno rovesciava il bicchiere o inzuppava il pane nella salsa gridava in dialetto triestino: “Non fate malegrazie, non leccate i piatti, non fate sbrodeghezzi, non fate potacci...”.

Odiava la musica e qualsiasi strumento che emettesse suoni. Natalia ricorda come, in un ristorante a Roma, Giuseppe prese le difese di una donna messa alla porta da un cameriere perché chiedeva l'elemosina; la donna per mostrargli la sua gratitudine, iniziò a suonare la chitarra: dopo pochi minuti, il padre manifestò segni di insopportazione e infine le urlò di andarsene.

Odiava i quadri di Casorati e la pittura non lo interessava: per lui un letterato, un critico, uno scrittore erano qualcosa di spregevole.

his conspirator sons. When, on his way back to Switzerland, antifascist leaflets were found in Mario's car by the Italian border police, he managed to escape by jumping into a river in his clothes. As he swam to the Swiss side, he was saved by a boat but was then forced into exile.

A FAMILY PORTRAIT

Levi is vividly portrayed by his daughter Natalia (1916-1991) in her novel *Family Lexicon*.

The name *Lexicon* – she explained – was chosen because memories are awakened by remembered words, sayings, pet phrases. Natalia (figure 3) was the youngest of the Levi children. She married Leone Ginzburg, a Russian Jew and an antifascist university lecturer who in 1934 was banned from teaching for refusing to take the oath of allegiance imposed by the fascist regime to the University. He was later interned for some years in a village in Abruzzo; then in 1944 he was arrested and taken to Rome's Regina Coeli prison, where he died from

beatings and torture without meeting his wife and three children again.

Natalia describes her father as a surly, authoritative, harsh and opinionated man whose keen intelligence however enabled him to accept other people's ideas, albeit after an initial furious outburst. All were in awe of his rages, which flared suddenly, often for trivial reasons: shoes that were not to be found, a mislaid book, a delayed lunch. When he stopped fights among his sons, he did so by hurling himself into the fray and slapping them fiercely. If during a meal one of the children overturned a glass or dipped bread into the sauce, he would scold in his native Trieste dialect “*Non fate malegrazie, non leccate i piatti, non fate sbrodeghezzi, non fate potacci!*” (Don't make messes, don't lick the plate, don't make slops!)*

He had a strong aversion to music and to all sound-producing devices. Natalia described an occasion when, in a Rome restaurant, he defended a beggar who was

* All citations have been freely translated by the author.

Era molto severo nei suoi giudizi. *Sempio* era uno stupido, *negro* uno con modi goffi, timido, impacciato, che si vestiva in modo inappropriato, non sapeva andare in montagna e non conosceva le lingue straniere.

Fumava come un turco ma non voleva che altri fumassero. La sera si ritirava nel suo studio per lavorare. La moglie si lamentava che non le dedicava abbastanza tempo:

Te ne stai sempre chiuso nel tuo studio, non mi dai spago, non mi fai compagnia

e lui

Lo sai che ho da fare... non ho tempo da perdere come voi altri e poi non ti ho mica sposato per tenerti compagnia.

Aveva del danaro un'idea alquanto vaga e confusa, dominata da una quasi totale indifferenza (usava chiamare franchi le lire). Si lamentava che i figli lasciassero la sera la luce accesa, ma nello stesso tempo era capace di perdere milioni quasi senza accorgersene, comprando e vendendo alcuni titoli.

Si alzava sempre alle 4 del mattino, si faceva una doccia fredda, poi andava a controllare se il *mezzoradato* era ri-

uscito bene. Il *mezzoradato* era un tipo di yogurt che aveva imparato a fare con il latte acido da alcuni pastori quando era in Sardegna. Poi usciva all'alba nel freddo e nella nebbia di Torino.

Sembra di vederlo:

Con in testa un basco largo che gli formava quasi una visiera sulla fronte con un impermeabile lungo e largo pieno di tasche e di bottoni di cuoio; con le mani dietro la schiena, la pipa, quel suo passo storto, una spalla più alta dell'altra; per le strade non c'era ancora quasi nessuno, ma le poche persone che c'erano lui riusciva ad urtarle nel passare camminando aggrondato a testa bassa...

In laboratorio a quell'ora non c'era nessuno, solo Conti, il tecnico fidato con il camice grigio, cui era molto affezionato e che invitava spesso a casa. Agli esami Conti suggeriva agli studenti le risposte dei preparati su vetrino che dovevano identificare.

Giuseppe Levi tornava spesso a casa infuriato perché aveva incontrato per strada cortei di camicie nere o perché nelle sedute di Facoltà aveva scoperto nuovi fascisti tra i suoi conoscenti. Non sapeva controllare il timbro della sua voce. Un giorno, mentre erano tutti riuniti in

being shown to the door by a waiter. To thank him for his intervention, she began to play her guitar. After a few minutes he began to show impatience and finally yelled at her to go away.

He hated Casorati's work, was uninterested in painting, and despised literates, critics and writers. He was a harsh judge. A *sempio* was a fool, a *negro* was anyone who was awkward, clumsy or did not know how to dress, hike or speak foreign languages.

He smoked heavily but did not like others to smoke. In the evening he would retire to his study to work. His wife complained of being neglected:

You are always buried in you study, you don't talk to me, you don't keep me company!

To which he would reply:

You know I'm busy... I haven't all day like you; besides I didn't marry you to keep you company.

His notion of money was slightly hazy and his relationship with it one of nearly total indifference (he called liras francs). He complained when his children left the light on in the evening, but he might lose millions without realising it while buying and selling shares.

He used to get up at 4 am, taking a cold shower and then checking whether the *mezzoradato* (a type of yogurt made with acid milk that while living in Sardinia he had been taught to make by shepherds) had turned out well.

He then went out into the Turin cold and fog.

He wore a large basque beret that jutted out in front like a visor and a long, large raincoat full of pockets and leather buttons; he walked with his hands behind his back, his pipe, his uneven stride, one shoulder higher than the other. The streets were still nearly deserted, but as he walked frowning, his eyes on the pavement, he managed to bump into the few people who were about.

una sala dell'Università ed era presente anche la moglie, questa gli chiese sottovoce il nome di qualcuno seduto vicino a loro. Giuseppe urlò fortissimo che tutti si girarono: "Chi è? Te lo dico io chi è: un perfetto imbecille!".

Nel 1925 fu tra i firmatari del Manifesto degli intellettuali antifascisti redatto da Benedetto Croce. Questo lo mise in serie difficoltà quando il regime chiese nel 1931-1932 ai professori del Regno di giurare fedeltà al fascismo. Dopo molte preoccupazioni decise di firmare, soprattutto per non compromettere il futuro accademico dei suoi collaboratori. Appena saputo gli studenti accolsero la notizia con un caloroso applauso.

Nel 1938, con l'avvento delle leggi razziali, fu costretto ad allontanarsi dall'Università. Si ritirò a Liegi per lavorare presso l'Istituto di Anatomia patologica, dove per qualche tempo lo raggiunse Rita Levi-Montalcini. Durante l'invasione tedesca del Belgio, con mezzi di fortuna scappò a Ostenda, utilizzando anche un'ambulanza che fu fermata dai tedeschi: questi gli chiesero chi fosse e cosa volesse fare. Non fecero caso al nome tipicamente ebreo e su sua richiesta lo riportarono a Liegi. Vi rimase ancora un anno poi tornò in Italia, a Torino, dove restò con la moglie fintanto che i bombardamenti non danneggiarono la casa. Durante i bombar-

damenti non voleva mai andare in cantina, dicendo che se crollava la casa sarebbe crollata anche quella. Correva per strada rasente ai muri (gli piaceva il pericolo). Tra il 1941 e il 1942 lavorò in clandestinità con Rita Levi-Montalcini nel laboratorio di fortuna costruito nella sua camera da letto. Era diventato un po' il suo assistente. I tedeschi lo cercavano e pertanto fu costretto a cambiare identità per non farsi riconoscere – Giuseppe Lovisatto –, poi lo avvisarono che era stato riconosciuto e fuggì a Firenze, dove restò finché il Nord d'Italia non fu completamente liberato.

Nel 1945, alla fine della guerra, con la caduta del fascismo fu reintegrato nell'Università. Qui riaprì i corsi con una prolusione: "Alla memoria di Leone Ginzburg e di tutti gli universitari periti per la causa della libertà".

Donò la sua biblioteca all'Università di Liegi in segno di riconoscenza per l'ospitalità ricevuta durante la guerra. Andò in pensione qualche anno dopo, nel 1948.

Dopo la guerra gli era stato chiesto di entrare come candidato nella lista del Fronte Popolare, in cui si presentavano comunisti e socialisti insieme. Gli avevano detto che avrebbe dovuto fare almeno un comizio. Lui aveva accettato. Così in un teatro affollato esordì dicendo: "La scienza è la ricerca della verità..." e continuò per più di

When he arrived, the lab was empty except for Conti, the faithful technician in the grey coat for whom felt a profound affection and who was often invited to their flat. During examinations Conti often suggested to the students how to identify the specimens in the histological slides.

Levi often returned home in a foul temper after seeing black shirts marching past or, after faculty meetings, when he discovered some new fascists among his acquaintance.

He was unable to whisper. One day, sitting with his wife at a university function, she asked in a low voice the name of a person who was sitting nearby. Every head turned as he boomed: "Him? I'll tell you who he is: he's a complete nitwit!".

In 1925 he signed Benedetto Croce's Manifesto of the Anti-fascist Intellectuals. This posed a severe problem when, in 1931-1932, the regime demanded the oath of loyalty from the University. After long deliberation he took it, first and foremost to avoid penalising

the academic career of his collaborators. His students welcomed the news with an enthusiastic applause.

In 1938, the racial laws forced him to leave the university. He repaired to Liège, where for a period he worked at the Pathology Institute and where Rita Levi-Montalcini joined him for a time. When Germany invaded Belgium, he managed to escape to Ostend. The ambulance in which he was riding was stopped by the Germans, who asked his name and destination. They failed to recognise his Jewish name and agreed to his request to be taken back to Liège. There he lived a further year before returning to Turin, where he remained with his wife until their house was damaged by the bombs. During the air raids he refused to go down to the cellar, since he maintained that if the house collapsed so would the cellar; instead he roamed the streets, walking close to the walls, courting danger. From 1941 to 1942 he worked clandestinely with Rita Levi-Montalcini, as a sort of assistant, in the makeshift lab she had set up in her bedroom. Since the Germans were looking for him,

venti minuti a parlare di scienza; parlò della scienza americana più progredita rispetto a quella russa, e così via. La gente era sempre più disorientata. Tuttavia, incidentalmente nominò Mussolini, chiamandolo “l’asino di Predappio”, e così all’improvviso si riconquistò il favore del pubblico.

Morì nel 1965 di cancro all’età di 92 anni.

UN COLTIVATORE DI PREMI NOBEL

Cosa aveva Giuseppe Levi di così carismatico? Aspetti tipici del suo carattere erano: curiosità, abnegazione, franchezza, straordinaria abilità tecnica, irascibilità, altissimo senso civico. Ha saputo trasmettere l’entusiasmo e la passione per la ricerca e per l’autocritica.

Alcuni degli insegnamenti fondamentali possiamo dedurli dalle testimonianze dei suoi allievi e specialmente dei tre che furono insigniti del Nobel. I tre, legati da sincera amicizia, si aiutavano reciprocamente: Luria aveva conosciuto Viktor Hamburger (1900-2001) e gli aveva suggerito il nome di Rita Levi-Montalcini per studiare i meccanismi alla base della crescita delle fibre nervose. A sua volta Rita aveva chiesto a Luria di prendere con sé

he changed his name to Giuseppe Lovisatto. When he was discovered he escaped to Florence, where he remained until the liberation of the North of Italy.

In 1945, after the end of the war and the fall of Fascism, he was reinstated in his Chair. He reopened the course with a speech entitled: “In memory of Leone Ginzburg and of all the academics, university students and personnel who died in the cause of liberty”. He donated his library to Liège University in gratitude for their wartime hospitality. He retired in 1948.

After the war he was asked to run for office with the *Fronte Popolare*, which fielded communist as well as socialist candidates. He was asked to lead at least one rally, which was held in a crowded theatre. He began saying “Science is a quest for truth...” and went on speaking of science to a puzzled audience for more than 20 minutes. He stressed that American science was more advanced than Russia’s and discussed a number of similar notions. His audience was increasingly bewildered, until he accidentally mentioned Mussolini, calling him



Figura 4

Salvatore E. Luria,
Premio Nobel per la Fisiologia o la Medicina nel 1969.

Figure 4

Salvador E. Luria,
Nobel Prize in Physiology or Medicine in 1969.



Dulbecco, che si imbarcò per gli Stati Uniti sulla sua stessa nave. Dulbecco ricorda:

Furono giorni bellissimi... Rita ed Io a camminare su e giù sul ponte guardando l’oceano e discutendo di quello che avremmo fatto in America... eravamo pieni di speranze...

the “jackass from Predappio”; this immediately revived their interest.

He died from cancer in 1965, aged 92.

A NOBEL PRIZE GROWER

Why was Levi such a charismatic figure? His personality is easy to outline he was curious, dedicated, forthright and easily angered, he had extraordinary technical skills and a strong civic sense and was able to convey his enthusiasm and passion for research and self-criticism.

His legacy is maybe best gleaned from the impression he made on his pupils, especially the three Nobel prize winners. Luria, Dulbecco and Levi-Montalcini also shared a close friendship and a sort of pact of mutual assistance.

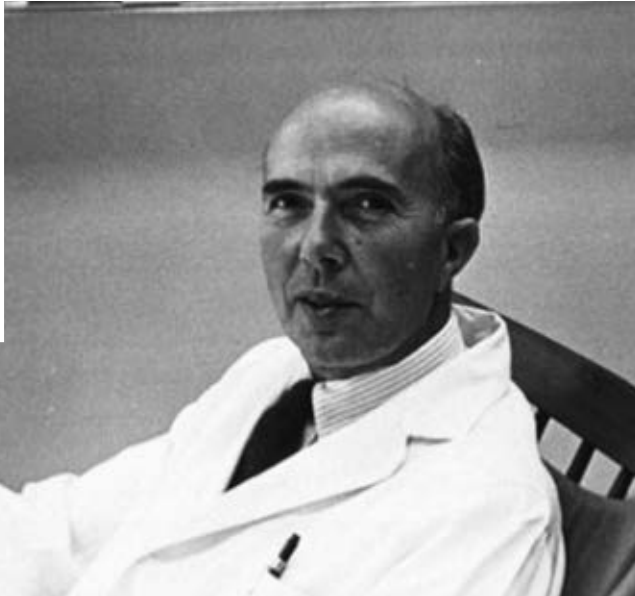
Luria had met Viktor Hamburger (1900-2001) and had suggested that he collaborate with Levi-Montalcini to study the mechanisms underpinning nerve fibre

Figura 5

Renato Dulbecco,
Premio Nobel per la Fisiologia o la Medicina nel 1975.

Figure 5

Renato Dulbecco,
Nobel Prize in Physiology or Medicine in 1975.



Tuttavia, dei tre chi gli è stato forse più vicino e ha condiviso con lui comuni interessi scientifici è stata Rita, che nella sua autobiografia “Elogio dell'imperfezione” ne parla ampiamente.

Salvatore Luria (figura 4), che ebbe il Nobel nel 1969 per le sue ricerche sul meccanismo di replicazione e sulla

growth. In turn, she asked Luria to take Dulbecco with him. Levi-Montalcini and Dulbecco sailed to the United States together.

They were wonderful days... Rita and I used to walk up and down the deck looking at the ocean and discussing what we would do once in America... We were full of hope.

Levi-Montalcini was probably the pupil who was closest to him and shared most of his scientific interests. She mentions him repeatedly in her autobiography, “In Praise of Imperfection”.

Salvatore Luria (figure 4), who was awarded the Nobel prize in 1969 for his work on viral replication and genetic structure, is considered as one of the founders of modern molecular biology.

One thing I learned from Levi that later stood me in good stead was his thoroughly professional attitude: I

struttura genetica dei virus ed è considerato uno dei padri fondatori della moderna biologia molecolare ne parla così:

Ciò che imparai da Levi e di cui feci buon uso in seguito fu un atteggiamento di rigorosa professionalità, vale a dire imparai come impostare seriamente un esperimento e portarlo a conclusione. Appresi l'importanza di comunicare i risultati: il maestro soleva dire che, non appena una serie di dati apparisse significativa, bisognava pubblicarne il resoconto. E quando il manoscritto era pronto, Levi lo riscriveva da cima a fondo senza pietà. Un'altra lezione che ho appreso da lui, applicandola poi durante tutta la mia vita accademica, è quella di non mettere mai il mio nome sulle pubblicazioni dei miei allievi, a meno di non aver contribuito direttamente e sostanzialmente al loro lavoro.

Renato Dulbecco (figura 5) ricevette il Premio Nobel nel 1975 per le sue scoperte in materia di interazione tra virus tumorali e materiale genetico delle cellule. Ecco il suo ricordo:

A lezione sembrava un domatore di leoni. Capiva gli studenti e ne perdonava le stramberie ma non tollerava cose che riteneva improprie: allora inveiva sprizzando saliva a

learned how to set up an experiment meticulously and to complete it. I also learned the value of result dissemination: he used to say that as soon as a batch of data appeared to be significant, they had to be published. And when the manuscript was ready, he would ruthlessly rewrite it. Another teaching, which I have applied throughout my academic career, has been to refrain from putting my name on my pupils' papers, unless I had given a direct and substantial contribution.

Renato Dulbecco (figure 5) obtained the Nobel prize in 1975 for his work on the interaction between tumour viruses and cellular genetic material. This is how he remembers Levi:

During lectures he looked like a lion tamer. He understood the students and excused their peculiarities but would not tolerate anything that he considered improper: in those cases, he would roar, spewing saliva right and left. His classes were very popular, not because he



Figura 6
Rita Levi-Montalcini,
Premio Nobel per la Fisiologia
o la Medicina nel 1986,
qui ritratta alla Washington
University di St. Louis.

Figure 6
Rita Levi-Montalcini,
Nobel Prize in Physiology
or Medicine in 1986,
here in Washington University
(St. Louis).

destra e a sinistra. Le sue lezioni erano tra le più frequentate della facoltà non perché si imparasse l'anatomia (l'anatomia si imparava sui libri e sui tavoli di dissezione) ma perché gli studenti amavano sentirlo e lo rispettavano: era il simbolo di resistenza al fascismo.

Infine, Rita Levi-Montalcini (figura 6), insignita del premio Nobel nel 1986 per la scoperta dell'NGF: "Aveva per la ricerca un rispetto morale che mi auspicio di trovare anche negli scienziati di oggi". La sua carriera non aveva avuto inizi facili. Infatti, come nella famiglia Levi, anche in quella Levi-Montalcini l'era Vittoriana continuava a influenzare l'educazione impartita ai giovani dei due sessi, determinandone i ruoli. Il romanticismo inoltre sosteneva il regime pa-

taught anatomy (that could be learned from books and in the anatomical theatre), but because the students loved to hear his lectures and they respected the man, who was a symbol of resistance to Fascism.

Finally, Rita Levi-Montalcini (figure 6) was awarded the prize in 1986 for discovering NGF: "Levi had a moral respect for research that I hope to see in today's scientists". Levi-Montalcini's own career in research began with difficulty. In fact, in her as in Levi's family Victorian attitudes still involved that boys and girls received a different education. Moreover, the Romantic movement supported patriarchal traditions and the central role of the father in the family. In a society that was ruled by men, women had a subordinate role, they stayed at home and cared for their husband and children. Levi-Montalcini was one of the few women to attend Levi's Human Anatomy course.

She described the anatomy theatre, where lessons were held using a body lying on the table.

triarcale e il ruolo del padre nella gestione familiare. In una società interamente gestita da uomini, la donna aveva un ruolo subalterno: doveva stare a casa e accudire al marito e ai figli. Rita era una delle poche donne che frequentavano il corso di Anatomia umana normale, tenuto da Levi.

Rita descrive l'anfiteatro dove si tenevano le lezioni e dove era steso il cadavere:

Prima dell'inizio delle lezioni, canti goliardici intonati dagli spavaldi "fagioli" (studenti del secondo anno) cui facevano eco timidamente le matricole. Quando entrava Levi, figura leggendaria per i suoi terribili scatti d'ira che incuteva un timore reverenziale, puntava alcuni studenti con la canna di bambù che usava per indicare

Before the beginning of each lecture, the bold "fagioli" (beans, second year students) chanted goliardic songs that were timidly echoed by their first-year colleagues. As soon as he came in, Levi – a legendary, awe-inspiring figure due to his formidable temper – indicated some students with the bamboo cane he employed to point at words on the blackboard and ordered them to go to see him at the end of the lecture. There, he sternly asked them to account for their behaviour and finally shook their hand saying: "I beg your pardon, but you are such a nuisance."

Library books could not be borrowed, but must be read in the library, where in winter the temperature dropped to 12 °C. If anyone left an overcoat or an object on a library table Levi would angrily remind them that the library was not a tavern. It could not be more unlike the library in St. Louis (Washington University), where students ate their lunch, sometimes with their bare feet on the table.

l'oggetto della lezione sulla lavagna e gli ingiungeva di andare subito da lui finita la lezione. Qui con tono burbero chiedeva di spiegare il loro comportamento e poi li congedava con una stretta di mano dicendo: "Scusi sa ma lei è un grande scocciatore".

Rita ricorda inoltre che in biblioteca non si potevano prendere libri in prestito, si potevano solo consultare sul posto (in inverno con una temperatura di 12 gradi). Se qualcuno lasciava il soprabito o un oggetto sui tavoli della biblioteca, Levi diveniva furioso ricordando che la biblioteca non era una taverna (qui il confronto con la *Library* della Washington University a Saint Louis, dove gli studenti a volte a piedi nudi sui tavoli consumavano il *lunch* era inevitabile).

Rita era entrata come interna nell'Istituto diretto da Levi, attratta non dalla disciplina (l'anatomia), che non la interessava affatto, ma dalla straordinaria personalità del Maestro. Pur dichiarando di non avere "il pollice verde", iniziò a lavorare su preparati istologici. Dopo diversi progetti di ricerca, alcuni alquanto difficili da perseguire (i meccanismi in base ai quali si formano le circonvoluzioni cerebrali), Levi le affidò il compito di studiare la formazione del tessuto collagene reticolare, studio che costituì

Levi-Montalcini had not become an Anatomy intern because of a predilection for Anatomy, in which she actually felt little interest, but because she was attracted to the extraordinary personality of Levi himself. Though acknowledging that she lacked a green thumb, she began to work on histological preparations. After she had successfully completed a number of research assignments, some of which were highly demanding, like the exploration of the mechanisms underpinning the formation of brain sulci, he charged her with the task of studying the formation of reticular collagen, which became the subject of her degree dissertation. The racial laws and the war put a stop to her work there.

In 1947 she sailed to the United States to work with Hamburger, the father of experimental neurobiology, who had read the paper where she described how she had repeated his experiments but had given a different interpretation to the results. Hamburger offered her a 6 month grant to work with him in St. Louis. The 6 months stretched to more than 20 years.

poi l'oggetto della sua tesi. Ci sono poi le vicende ben note delle leggi razziali e della guerra.

Nel 1947 Rita si trasferisce negli Stati Uniti da Hamburger, padre della Neurobiologia sperimentale, che aveva letto l'articolo scritto da Rita su *Archives de Biologie* in cui ripeteva i suoi esperimenti interpretandoli in modo diverso; scrisse a Levi per invitare Rita a collaborare con lui con una borsa semestrale a Saint Louis: Rita restò negli USA più di vent'anni.

Secondo Hamburger la crescita delle fibre nervose dipendeva dalla dimensione del territorio da innervare; secondo Rita dipendeva dalla liberazione di una sostanza diffusibile con proprietà induttive, il *nerve growth factor* (NGF). Dimostrò chiaramente che in presenza di S180 la crescita delle fibre nervose avveniva anche se il tumore era trapiantato all'esterno della membrana corio-allantoidea (che separa il guscio dell'uovo dall'embrione), confutando così l'ipotesi di Hamburger. Nel *Cantico di una vita* raccolta delle lettere scritte alla mamma e alla sorella Paola, nel 1950 scrive:

Sento nell'aria un odore quanto mai stimolante di tartufi. Ho fiducia nel mio olfatto e penso di essere sulle tracce di un grosso esemplare.

Hamburger hypothesised that the growth of nerve fibres was a function of the size of the area to be supplied, whereas in her view it depended on the release of a diffusible substance with neural induction properties, namely NGF. She demonstrated that in presence of S180 the nerve fibres grew even if the tumour had been implanted outside the chorio-allantoic membrane, between the eggshell and the embryo, thus refuting Hamburger's hypothesis. In a letter written in 1950 and published in *Cantico di una vita* (Song of a life) – a collection of letters to her mother and her twin sister Paola – she wrote:

I can feel an exciting smell of truffle. I deeply trust my sense of smell and I think I'm on the scent of quite a large specimen.

Levi, by then 83 years old, visited the United States at that time. To surprise her, he had not told her the day he would arrive.

Giuseppe Levi, oramai ottantenne, arrivò negli Stati Uniti proprio in quel periodo. Rita sapeva che sarebbe venuto, ma Levi, per farle una sorpresa, non le aveva detto quando. Rita descrive così l'incontro:

Sentii nel corridoio la voce tonante a me così familiare del mio maestro, non poteva trovarmi in uno stato più euforico. Lo misi immediatamente al corrente dello straordinario fenomeno che avevo appena osservato e lo pregai di osservare attraverso gli oculari quanto gli avevo descritto; osservò in silenzio, si pulì gli occhiali annebbiati, guardò di nuovo mantenendo un silenzio che non mi faceva presagire nulla di buono, scuotendo la criniera leonina che malgrado l'età avanzata era ancora rossa, infine la sua collera esplose, una collera che mi portò agli anni ormai lontani del mio internato. In così poco tempo avevo dimenticato tutto quello che avevo imparato da lui? Non mi rendevo conto che non si trattava affatto di fibre nervose, ma di fibre di natura connettivale che per un artefatto tecnico avevano assunto un colore nero che solo un inesperto poteva considerare fibre nervose? Sperava soltanto che non pubblicassi questi dati per non rovinare la mia e

la sua reputazione. Mi venne in mente un'idea geniale: gli consigliai di visitare il Grand Canyon. Tornò dopo tre giorni di ottimo umore.

La visione che Rita aveva della scienza, in parte ereditata dal suo Maestro, era riassunta nel manifesto di Albert Einstein appeso dietro la sua scrivania, con la scritta *Imagination is more important than knowledge*.

In un periodo in cui la competizione scientifica è sempre maggiore, in cui l'*Impact Factor* è divenuto un punto chiave nella valutazione della carriera scientifica, in cui riviste scientifiche di prestigio dettano le regole sulla direzione che deve prendere la scienza, in cui lo sviluppo tecnologico viene spesso visto fine a se stesso e non come mezzo per raggiungere un determinato obiettivo, è importante iniziare a "sognare" di nuovo.

Questo è forse l'insegnamento che ci ha lasciato Giuseppe Levi e la sua Scuola.

Enrico Cherubini
European Brain Research Institute
Rita Levi-Montalcini Foundation
enrico.cherubini@sissa.it

She described their meeting:

I heard the familiar booming voice of my mentor in the corridor. He found me in a euphoric mood. I immediately brought him up to date with the extraordinary phenomenon I had observed and asked him to look through the eyepiece at what I had just told him. He did so without speaking. He wiped his foggy glasses, looked again, in a silence that did not bode at all well, shaking that lion mane which despite his age was still red. When his wrath finally exploded it took me back a long way, to the years of my internship. Had it taken me so little to forget what I had learnt from him? Didn't I realise that these were not nerve fibres, but fibres of a connective nature, which a technical artefact had turned black and which only an inexperienced eye would interpret as nerve fibres? He devoutly hoped that I wouldn't publish

those data, to avoid ruining my and his reputation. I suddenly had a bright idea, I recommended that he should visit the Grand Canyon. He came back three days later in high good humour.

Levi-Montalcini's view of science, partly inherited from her mentor, was summarised in an Albert Einstein poster hanging behind her desk: *Imagination is more important than knowledge*.

At a time when scientific competition is increasingly fierce, when the impact factor has become a key career booster, when authoritative journals set the rules for future research, where technological progress is often not an objective but an end in itself, often turning man into a machine, it would be important to go back to "dreaming".

This may well be the main legacy of Giuseppe Levi and his extraordinary School.