



THE ITALIAN GRADUATE PROFILE SURVEY

The Italian university reform was a failure, even a real disaster in somebody's opinion: but is it really so? The situation observed by the AlmaLaurea Consortium (which includes 60 universities) in its recent "2009 Graduate Profile" survey reveals quite a different outlook from the one that is so insistently described inside and outside universities. Providing a reliable overall review is easier today, eleven years on from the Bologna Process and nine years on from the university reform implementation in our country, thanks to both the great amount of relevant online data (www.alma-laurea.it), and the promptness with which they are made available. In order to understand whether and what has changed during the long transition phase, we may compare the structural characteristics and performances of 2001 graduates, *i.e.*, those who completed degree programmes provided by the former university system, with today's graduates characteristics. This will help us ascertain whether, where and how the university reform succeeded in improving graduates' performances, bringing them closer to European standards, or whether and where it did not fulfil its aims.

The review resulting from this survey was carried out after the meeting attended by European Ministers responsible for Higher Education from the participating countries of the Bologna Process (currently 47), who met in Budapest and Vienna on March 11-12, 2010. As the Final Declaration of that meeting reads, having taken note that "while much has been achieved in implementing the Bologna reforms", the Ministers noticed that "EHEA (European Higher Education Area) action lines such as degree and curriculum reform, quality assurance, recognition, mobility and the social dimension are implemented to varying degrees". The need for better information and understanding concerning the Bologna Process refers to the final document of the Leuven/Louvain-la-Neuve conference, where it was underlined that "improved and enhanced data collection will help monitor progress made in the attainment of the objectives set out in the social dimension, employability and mobility agendas, as well as in other policy areas, and will serve as a basis for both stocktaking and benchmarking". Particularly in this respect, the contribution offered by the AlmaLaurea Consortium, with the support of the Italian Ministry for Education and Research (MIUR), has long been extremely significant and appreciated.

Profile of 2001 and 2009 graduates for comparison

This review draws a comparison between the performances of 2001 graduates and of the 190 000 students who graduated in 2009 (namely earning 110 000 first-level degrees, in three-year programmes; 47 000 second-level master's degrees, in two-year, postgraduate programmes; and 13 000 single-cycle master's degrees, in five- or six-year programmes) from one of the 51 universities that had been AlmaLaurea members at least for one year. So, what happened and what changed before and after the university reform?

Attaining university qualifications proves to increasingly benefit young people from families where they are the first to earn a university degree. Among first-level graduates in 2009, that was the case for 75% of graduates (*versus* 73% in 2001).

Regular time to graduation has had a fourfold increase: students

graduating on time did not reach the 10% level in 2001 (accounting for 9.5%), whilst their incidence increased to 39.2% in 2009.

Age at graduation is considerably lower than in the past. Pre-reform graduates earned their qualification, on average, at age 28.0 in 2001 as opposed to 27.1 for 2009 graduates. Even if quite expected, such data are even more appreciable if one considers the fact that access to university education among older people has determined a simultaneous rise in mean age at enrolment (from 20.0 to 21.1 years). Thus, if one factors delayed enrolment age into the calculations, mean age at graduation has dropped from 27.2 in 2001 to 25.0 for the overall graduate population. More specifically, in 2009, it was 23.9 years for first-level graduates; 25.0 years for second-level graduates and 26.1 years for single-cycle degree holders. Accordingly, the percentage of graduates younger than 23 years of age is greater than before (it was almost non-existent when the reform was introduced): 17%.

Class attendance has soared, with 66 graduates out of 100 attending more than three quarters of classes in 2009. Similarly, internships and training periods have shown a threefold increase, involving 54.5% of 2009 graduates as against 17.9% of 2001 graduates, hence reflecting a closer cooperation between universities and both public and private employers.

Work experiences during university have increased as well and, more frequently than before, they are consistent with the students' degree programmes. In 2009, slightly more than 10 graduates out of 100 completed their degree and simultaneously held a permanent job. This is certainly just the tip of a much deeper wish/need for education that would be completely expressed if only universities were able to fully grasp its extent as well as its cultural and political relevance.

Study periods abroad enjoyed by Italian graduates, which were shrinking in the years immediately following the reform's implementation, have steadily recovered and involved 13.9% of 2009 graduates. Study periods abroad were performed under EU programmes (Erasmus first of all), other international programmes recognised by the universities (Overseas and others) and out on personal initiative.

Such results ensued from opposing trends: first-level graduates enjoyed a study period abroad, particularly Erasmus, less than pre-reform graduates (quite understandably, given the shorter duration of their degree programmes). Among second-level graduates, on the other hand, up to about 18% has been engaged in such activities (even not taking into account study periods undertaken on personal initiative). Therefore, Italian second-level graduates rank quite high in a type of experience that education ministers meeting in Leuven in April 2009 committed themselves to extending to 20% of the European graduate population. Yet, most first-level graduates risk not having such important experiences in their training curricula, despite their greater need for them due to restrictions stemming from family origins, secondary education, and private means.

Overall graduates' satisfaction with their completed studies also improved. In 2001, 27.2% of graduates declared themselves extremely satisfied (whilst another 54.8% were quite satisfied). As to 2009, 33.9% pronounced themselves fully satisfied among first-level graduates (and

another 52.3% were quite satisfied). With reference to 2009, over 22 graduates out of 100 declared themselves extremely satisfied about the relations with academic staff. Student satisfaction is even greater when it comes to assessing university facilities, which were considered as being always or almost always adequate by more than a quarter of 2009 graduates, whereas IT workstations were deemed as acceptable and adequate in number by 35% of 2009 graduates. Asked to evaluate the idea of repeating the experience they had just completed, over two-thirds of graduates (more than 68%) responded positively, and this level of satisfaction remained practically unchanged between pre- and post-reform respondents, but among the latter it is higher among second-level graduates.

The trend towards pursuing further education, already significant before the reform's implementation (involving 60% of 2001 graduates), grew even stronger, reaching 77% of first-level graduates in 2009 (60.5% of whom intended to earn a postgraduate degree).

Physics graduates' profile and employment prospects: A cut above the rest

Graduates in physics come from culturally advantaged backgrounds, have a higher probability of having attended a lyceum (secondary school specialising in classical/scientific studies), especially a scientific

lyceum, are excellent students throughout their university studies and complete them with better academic performance than the other first- and second-level degree holders.

The profile of physics graduates highlights students with better-than-average university performances. Indeed, these graduates are so successful that they decide to emigrate in search of a job in larger numbers as compared to the national average. This brain drain involves students who are "desirable" abroad, as they come from a first-rate "school". At least, this is true for them to a greater degree than for degree-earners in other fields.

The fact that physics graduates' performances are so clearly different from the national average suggests that we are faced with a set of different groups which are identifiable by a series of aspects, ranging from family and social background, area of residence, secondary education, faculty, quality of curricula, availability of resources and equipment, up to how lively the local labour market is.

But how many people enrol in a physics degree programme? Although scientific subjects have went through a global crisis in terms of enrolment rates, something has changed, thanks also to the actions carried out by the MIUR in favour of scientific degree programmes. Enrolment rates in physical science have shown a downward trend from the academic year 1994/95 to 2000/2001, when the number of entrants

Profile of 2001 and 2009 graduates

	2001	2009			
	Total	Total	1st-level degree	2nd-level degree ⁽¹⁾	Single-cycle degree
Age at graduation (average)	28.0	27.1	26.2	27.3	26.5
Enrolment age (%)					
2 or more years above standard enrolment age	10.5	22.7	20.9	31.5	7.3
At least one parent with a university degree (%)	24.6	26.1	23.2	29.5	46.5
Secondary school-leaving certificate (%)					
secondary school specialising in scientific studies	37.4	36.2	34.0	40.8	48.2
technical secondary school	27.0	26.8	30.2	23.9	9.9
secondary school specialising in classical studies	17.2	15.3	12.2	17.4	30.1
Secondary school-leaving certificate mark (averages, out of 100)	80.1	82.8	81.8	85.6	87.7
Degree mark (averages)	102.5	103.1	100.9	108.4	105.5
Degree completion time (%)					
within prescribed degree completion time	9.5	39.2	39.2	50.1	40.6
1 year above prescribed degree completion time	17.9	26.0	25.1	37.5	25.4
2 years above prescribed degree completion time	19.0	12.3	14.6	10.0	16.2
5 or more years above prescribed degree completion time	24.5	11.2	6.4	0.1	6.0
Attending over 75% of prescribed classes ⁽²⁾ (%)	63.7	66.2	66.9	72.2	73.4
Earned study abroad experiences during academic studies ⁽²⁾ (%)	18.8	12.2	10.6	15.5	16.2
studied abroad with Socrates/Erasmus or other European Union programmes	8.4	6.4	5.2	8.8	10.2
Carried out training periods or training practise experiences (%)	17.9	54.5	60.5	53.3	47.1
at university	4.3	10.8	11.6	10.8	15.2
Carried out work activities (%)	65.6	74.5	74.6	74.9	58.6
studying workers	9.0	10.4	10.2	9.5	1.9
Expressed overall satisfaction with degree course: yes definitely (%)					
degree course	36.0	35.2	33.9	37.8	37.3
relationships with academic staff	19.8	22.3	21.2	25.8	18.2
Would enrol again at university ⁽²⁾ (%)					
yes, on the same course and at the same university	68.6	68.4	66.3	74.3	71.1
yes, at the same university but on a different course	11.8	9.9	11.8	6.5	4.8
yes, on the same course but at a different university	9.6	11.4	11.7	8.8	18.0
yes, but on a different course and at a different university	7.0	6.6	7.2	5.7	3.2
would not enrol again at university	1.7	2.5	1.9	3.6	1.1
Intending to pursue postgraduate studies (%)	59.8	64.4	76.9	41.3	69.4
second level degree	-	36.3	60.5	1.2	1.5
postgraduate school	12.2	5.7	2.2	5.2	38.0
master (any kind)	17.1	9.5	8.4	11.6	8.9
PhD	6.1	4.4	0.5	12.7	6.1
other	23.8	8.2	4.9	10.3	14.5

(1) Data relative to 2nd-level graduates (3+2 years) refer only to the second two-year course.

(2) Data relative to the whole 2004 graduates.

fell from 3359 to 1454; moreover, over half of enrollees then lost their way and never earned their degree. Between 2001 and 2005/2006, a steady increase was observed, with 2400 students enrolling in first-level degree programmes in physical science and technology. From 2007 to 2009 there followed a slight drop, with 2378 enrolled students in 2007/2008 and 2397 in 2008/2009. Enrolment rates make it possible to contextualise the analysis of these students' performance right from the starting line. What is their profile after graduation?

The following analysis takes into consideration 2009 graduates from AlmaLaurea member universities (from now on, "physics graduates"), namely 913 first-level graduates in physical science and technology and 437 second-level graduates in physics. They account for 70 and 66%, respectively, of the whole physics graduate population at the national level.

Women continue to be a minority also in post-reform physics degree programmes, as opposed to what is observed at the national level when considering all fields of study percentages: they now account for 33% first-level physics graduates and 32% postgraduate degree programmes, whilst they were 31.6% among 2001 degree-holders.

Nearly one in two physics graduates (46% at the first level and 47% at the second) has at least one parent with a university degree, as against 25% in the overall graduate population. Moreover, a strong vocation for physics is fostered already at school: 77% of first-level physics graduates hold a scientific lyceum school-leaving certificate, whilst 10% a classical

lyceum school-leaving certificate. As to second-level degree holders, 79% attended a scientific lyceum and 11% a classical secondary school. Such rates of school provenance are markedly higher than in any other degree programme. The phenomenon of students coming from lyceums is particularly widespread when one compares pre- and post-reform degree programmes: in 2001, physics graduates with a scientific lyceum school-leaving certificate were 70%, and 9% of them held a classical secondary school-leaving certificate.

School-leaving grades are markedly higher among physics graduates compared to the national average: a mean 91.9 (on a 60–100 scale) for first-level physics graduates, as against the overall average of 81.8, and 94.8 for second-level physics graduates as against the overall average of 85.6. There is no major change with the pre-reform situation: even in 2001 students in physics programmes had higher school-leaving grades than the overall student population.

As the degree programme attracts students who were already clever at school, they are not frightened by the workload: 86% of first-level and 91% of second-level physics graduates attended classes regularly, achieved higher grades in their exams (average grade is 26.7 at the first level and 28.7 at the second level) and complete their studies on time in 57% of cases for undergraduate degrees and 51.5% for postgraduate degrees. Generally speaking, we have noticed that the university reform improved time to graduation, and this can be said for physics graduates as well. Even taking into account the limitation in comparing degree

Profile of the 2009 physics graduates

	Physical science and technology (1st-level)	Physics (2nd-level) ⁽¹⁾
Age at graduation (average)	24.0	25.7
Enrolment age (%)		
2 or more years above standard enrolment age	6.4	14.9
At least one parent with a university degree (%)	45.8	46.9
Secondary school-leaving certificate (%)		
secondary school specialising in scientific studies	77.2	79.4
technical secondary school	9.0	5.7
secondary school specialising in classical studies	10.3	11.4
Secondary school-leaving certificate mark (averages, out of 100)	91.9	94.8
Degree mark (averages)⁽²⁾	104.7	111.2
Degree completion time (%)		
within prescribed degree completion time	57.1	51.5
1 year above prescribed degree completion time	19.7	34.6
2 years above prescribed degree completion time	9.9	11.0
Attending over 75% of prescribed classes (%)	86.4	91.3
Earned study abroad experiences during academic studies (%)	6.3	20.9
studied abroad with Socrates/Erasmus or other European Union programmes	2.9	8.2
Carried out training periods or training practise experiences (%)	46.2	36.8
at university	21.4	13.9
Carried out work activities (%)	57.3	54.3
studying workers	2.2	0.7
Expressed overall satisfaction with degree course: yes definitely (%)		
degree course	39.8	47.6
relationships with academic staff	28.8	35.1
Would enrol again at university (%)		
yes, on the same course and at the same university	78.6	85.8
yes, at the same university but on a different course	7.7	3.8
yes, on the same course but at a different university	8.3	6.5
yes, but on a different course and at a different university	2.6	2.2
would not enrol again at university	0.8	0.2
Intending to pursue postgraduate studies (%)	91.3	73.1
second level degree	82.3	-
postgraduate school	0.9	2.6
master (any kind)	3.6	2.4
PhD	1.9	64.4
other	2.4	3.1

(1) Data relative to 2nd-level graduates (3+2 years) refer only to the second two-year course.

(2) For the purposes of the calculation of averages, the grade of 110 cum laude was assigned the value of 113.

programmes of different duration, students who completed their course within regular time to graduation were only 4% in 2001.

The phenomenon of a growing number of graduates enrolling later than the standard age was not detectable among physics graduates. Furthermore, student-workers make up a small percentage of this group, namely 2% among first-level and only 0.7% among second-level graduates, which confirms that this course of study makes it extremely difficult to study and work at the same time and/or attracts students who have little need to hold down jobs.

Among first-level physics graduates, only a few experienced study periods abroad (barely 6%, half of which under Erasmus). This kind of experiences – which involved 18.5% of 2001 physics graduates – is generally postponed to the postgraduate level, during which over a fifth of graduates enjoyed a period of study abroad (more specifically, 8% under an Erasmus programme and 9% with other programmes recognised by the university). On the whole, these are high values showing a full attainment of the 2020 targets set by European ministers.

Internships and training periods during university years rose in postgraduate physics degree courses, with 46% of first-level and 37% of second-level graduates being involved.

In the physics graduates' profile, final degree grade is very high indeed, especially as far as second-level graduates are concerned. On average, it is 111.2 out of 110 (110 cum laude is conventionally considered as 113 in AlmaLaurea data). What about age at graduation? In 2001, an average physics graduate earned his/her qualification at the age of 26.9. In the 2009 first-level physics graduate cohort, mean age at graduation is 24.0 as against 26.2 in the overall graduate population. Likewise, age at graduation is 25.7 among second-level physics graduates as opposed to 27.3 in the overall graduate population.

After graduation, satisfaction with the university experience is positive as recorded by reaction to the idea of repeating the experience: 79% of first-level and 86% of second-level graduates would enrol again in the same university, while 8% and 6.5%, respectively would enrol in the same programme but in other universities.

The experience of earning a physics degree course is highly appreciated, particularly by postgraduate degree-holders: 48 graduates out of 100 are definitely satisfied, while as many expressed a positive opinion all the same. On the whole, post-reform physics graduates gave more positive opinions than their counterparts as regards adequacy of lecture rooms and IT labs.

As to the workload sustainability, physics graduates are more critical: 21% of first-level degree holders think the workload is "definitely" sustainable as against 29.5% of the overall graduate population; among second-level degree holders the figure is 33% as against 35% of the overall graduate population. Thus, physics graduates, and especially post-reform ones, perceive their workload as being heavier. This trend is observed in all graduates in technical-scientific fields of study.

The intention to achieve postgraduate qualifications is generally considered as the litmus test for determining the reform's progress status. However, it is evident that a large number of factors affect this indicator, and these have worsened vis-à-vis the difficulties faced by young people in perceiving encouraging scenarios and long-term prospects. Furthermore, the course of study in physics is deeply research-oriented, the most sought after field by secondary school graduates.

It is certain that after completing first-level degrees, 91 physics graduates out of 100 express their intention to pursue postgraduate studies, especially in a second-level degree programme (82%). An outstanding percentage! And what happens after the second-level degree? 73%, as against 41% of the overall postgraduate degree-holders, wish to pursue their education even further and, among them, 64% yearn for a PhD (they are only 12% of the overall graduate population).

What actually happens after graduation confirms these intentions. The framework of reference is that of a country in trouble: the economic crisis has hit graduates as well, including those from "strong" degree programmes. What awaits physics graduates when they leave university? 90% of first-level physics graduates are enrolled in a postgraduate

programme at one year after graduation (with 12% of them studying and working at the same time). This is why a short reference to second-level graduates' employment status is required.

The peculiar nature of this degree programme, which entails further PhD-level education for large numbers of graduates (62% of graduates at one year after graduation), encourages us to adopt the definition of "employed status" used by Istat (the Italian Statistics Institute) in its labour force surveys: those engaged in paid postgraduate training are considered employed. The employment rate of physics second-level degree-holders is 86%, higher than for the overall graduate population (75%). These are the 2008 graduates, namely 405 people who were surveyed and interviewed in 2009. Stable employment – excluding those engaged in paid postgraduate training – is enjoyed by 29% of physics graduates; their monthly net income is €1,092 as against €1,115 reported by the average AlmaLaurea graduate.

Excellent graduates, but not for a country with no investment in research and development

AlmaLaurea data clearly point to very positive performances by post-reform physics graduates. They make up a group that is advantaged since the beginning of university studies. Moreover, they generally graduate maintaining their quality unchanged and delivering particularly brilliant outcomes. After graduation, they assess their university choice in favourable terms. What about after graduation? Employment prospects centre upon the world of research that, willy-nilly, goes beyond the national borders of a country which struggles to invest in development and innovation: 13% of 2004 pre-reform physics graduates are living and working abroad 5 years on from graduation, as against 5% of the overall number of scientific degree-holders and 3% of the overall AlmaLaurea graduate population; 8% of second-level physics graduates as against 4.5% of the total graduate population have settled abroad. Hence, there lies the challenge. This report ought to provide food for thought even in Italy, where the reform process was introduced earlier than in other countries (not always – maybe – out of eagerness for renewal), and an opportunity for exploring the topic and relying on soundly gathered empirical evidence. Indeed, even though figures do not tell everything, empirical data are the fundamental basis for any rigorous evaluation.

Over the past ten years, Italian universities have achieved the following outcomes: a larger number of graduates, a considerable reduction of the standard graduation age, a fourfold increase in students graduating on time, improved class attendance, improved relationships with the labour market, a threefold increase in training experiences before graduation, and an almost complete achievement – at least among second-level graduates – of the strategic objectives set by the EU as regards study periods abroad.

How should public opinion evaluate a country that achieves these targets in education?

Besides all the various things that are still to be amended, and the difficulties, such as the lack of proper funding and ongoing reforms, the results achieved are more reassuring than what the staunch advocates of the reform's failure keep on saying.

Such results would not have been possible without the continuing commitment by many professors and researchers who are the real "good Samaritans" in culture and research. However, a concern should not be neglected, *i.e.*, that young people, even the more competent ones, risk being caught between a labour market which does not offer many jobs and a research world that has little access to funding. Indeed, it is certain that an "army of good Samaritans" will not be sufficient to ensure recovery and future development if the country does not start acknowledging that investments in higher education and research are a strategic priority.

Andrea Cammelli
University of Bologna
Director of AlmaLaurea

PREMIO "ENRICO FERMI" DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FISICA 2010

Il Premio Enrico Fermi fu istituito dalla Società nel 2001, in occasione del centenario della nascita del grande scienziato. Esso è attribuito annualmente a soci "che abbiano particolarmente onorato la fisica italiana con le loro scoperte". È il riconoscimento più prestigioso della Società, attribuito, tra il 2001 e il 2008 a diciannove soci, italiani e stranieri, per scoperte di altissimo valore scientifico nei diversi settori della fisica.

Per il 2010 il premio è attribuito e consegnato in occasione della cerimonia di apertura del 96° Congresso Nazionale a Bologna, il 20 settembre 2010:

- per l'Astrofisica, congiuntamente al Dr. Enrico Costa (INAF-IASF Roma) e al Prof. Filippo Frontera (Università di Ferrara) con la seguente motivazione: "Per la scoperta dell'afterglow X dei Gamma-Ray Burst con il satellite BeppoSAX"
- per la Fisica Nucleare, a Francesco Iachello, Professore J. W. Gibbs presso l'Università di Yale (USA) con la seguente motivazione: "Per il suo contributo alla teoria dei nuclei atomici e, in particolare, per la scoperta di una ricca varietà di simmetrie dinamiche e supersimmetrie".

ASTROFISICA

Enrico Costa e Filippo Frontera

I lampi di raggi gamma (in inglese Gamma-Ray Burst, abbreviato GRB), sono un fenomeno cosmico di breve durata, da qualche millisecondo a qualche decina di minuti. Si tratta delle esplosioni più violente osservate, nelle quali viene rilasciata un'enorme quantità di energia, seconda solo a quella del Big Bang. I GRB sono abbastanza frequenti, 2 o 3 al giorno, e appaiono un po' ovunque nella volta celeste.

I primi GRB furono osservati a partire dal 1973, durante la guerra fredda, dai satelliti VELA messi in orbita dagli USA, per controllare eventuali esplosioni di bombe nucleari nell'atmosfera. I raggi gamma non penetrano sufficientemente l'atmosfera terrestre e non possono quindi essere osservati da terra. Presto ci si accorse che essi non originavano, fortunatamente, in atmosfera, ma nel cosmo. L'osservazione rimase a lungo coperta da segreto. Quando la comunità scientifica ne venne a conoscenza, si pensò inizialmente che queste sorgenti, che improvvisamente si accendevano e altrettanto rapidamente si spegnevano e che durante la loro breve esistenza avevano intensità elevatissime, non potessero essere molto distanti da noi, ma stare al più nella nostra Galassia. Altrimenti, si pensava, se a noi arriva così tanta energia, quella emessa dovrebbe essere impensabile. Ma, successivamente, nei primi anni '90, qualcosa, la loro distribuzione nel cielo ad esempio, non tornava. Se fossero localizzati nella nostra Galassia essi dovrebbero avvenire preferibilmente nel piano galattico e non, come osservato, in tutta la volta celeste uniformemente. Ma nonostante questa isotropia, non era esclusa né un'origine locale né un'origine nell'alone della nostra Galassia.

La difficoltà è che strumenti con grande campo visivo, capaci di osservare un numero ragionevole di eventi, hanno, nella banda dai 100 keV ai 10 MeV, dove questi eventi rilasciano la massima parte della loro energia, una capacità direzionale molto limitata, da qualche grado a decine di gradi. D'altronde, i lampi gamma non hanno alcuna caratteristica che possa permettere, misurandola, di determinare la distanza della loro sorgente. Una soluzione poteva essere l'osservazione, se mai ci fosse stata, di una post-luminescenza, afterglow in inglese, a lunghezza d'onda maggiore, associando la sorgente gamma con una sorgente di raggi X (ancora da satellite) o una sorgente radio o ottica (da telescopi al suolo). In quest'ultima banda, in particolare, l'osservazione di righe negli spettri avrebbe permesso di determinarne la distanza. Ciò però richiede telescopi completamente diversi da quelli per i gamma. Inoltre, le sorgenti in diversa lunghezza d'onda devono essere associate tra loro, misurandone con grande precisione le posizioni e scoprendo che esse coincidono. Il tutto deve fatto prima che la post-luminescenza, peraltro ipotizzata ma mai trovata, si spenga. Molti anni di sforzi in tutto il mondo avevano portato solo a piccoli progressi.

Il cammino che condusse alla scoperta fu iniziato nel 1981 con la proposta del satellite SAX che aveva a bordo delle camere X a largo campo di vista, proposte per lo studio della variabilità delle sorgenti celesti di raggi X, specie nel piano della nostra Galassia. Nel 1984, Frontera propose una modifica della strumentazione del satellite Italo-Olandese BeppoSAX (dove il nome è in onore di "Beppo" Giuseppe Occhialini) per rivelare senza ambiguità eventi GRB e pilotarne la ricerca nella banda X, usando le camere X a largo campo, che si stimava potessero in media rivelare 2-3



Enrico Costa



Filippo Frontera

GRB all'anno. Ciò avrebbe permesso, per questi pochi eventi, di determinarne con precisione la posizione in cielo, e di lanciare quindi ulteriori osservazioni per la ricerca di una eventuale post-luminescenza. La strumentazione proposta da Frontera, il cosiddetto Monitore di Burst (denominato GRBM), fu sviluppata insieme a Costa.

Nel luglio 1966 fu osservato un primo GRB con le camere X. All'osservazione seguì, a distanza di un mese, la ricerca di post-luminescenza, puntando in quella direzione i sensibili telescopi X a bordo di BeppoSAX. Ma la ricerca diede esito negativo. Costa e Frontera misero allora a punto una procedura per accelerare i tempi di ricerca di post-luminescenza e concatenare i dati dei vari strumenti.

Finalmente, il 28 febbraio 1997 un GRB fu accuratamente localizzato e puntato dai telescopi X a campo stretto del satellite. Una sorgente precedentemente ignota e di intensità rapidamente declinante fu scoperta. La sua controparte ottica fu anche osservata, all'interno di una nebulosità diffusa, probabilmente una galassia. L'8 maggio 1997 un altro evento mostrò un simile fenomeno di post-luminescenza sia nei raggi X che nell'ottico. Lo studio degli spettri ottici permise di determinare la distanza della sorgente: 10 miliardi di anni luce. Ciò stabilì che i GRB non sono nella nostra Galassia, ma molto più lontani; sono esplosioni di incredibile intensità a distanze cosmologiche. Dopo 25 anni i Gamma-Ray Burst cessavano di essere un mistero per diventare oggetti di ricerche sistematiche, proseguite da altri satelliti X e gamma realizzati successivamente, e da una fitta rete di osservatori nell'ottico, nell'infrarosso e nelle onde radio.

FISICA NUCLEARE

Francesco Iachello

Le simmetrie sono di estrema importanza nella Fisica, sia a livello macroscopico sia ai livelli microscopici. Le simmetrie dei cristalli, come ad esempio quelli esagonali della neve, ci danno informazioni sulla struttura delle molecole e delle loro interazioni. Ma il concetto è più ampio.

Le successioni dei livelli energetici di due atomi diversi, ad esempio, possono essere molto simili, se non proprio identiche. Se questo accade, significa che le forze interne all'atomo hanno caratteristiche definite.

Spesso, come nell'ipotesi appena fatta, la simmetria non è perfetta, come quella speculare tra i due lati di un viso. Si parla allora di "rottura della simmetria". E anche questa ci porta informazioni importanti.

Ancora, la simmetria è spesso ancora più astratta, è una proprietà delle leggi, cioè delle espressioni matematiche, che descrivono la natura.

Una delle caratteristiche importanti degli oggetti microscopici, come gli atomi, i nuclei e le particelle, è il loro momento angolare intrinseco, detto "spin". In opportune unità di misura, gli spin hanno valori semplici: numeri interi (0, 1, 2, ...) o semi-interi (1/2, 3/2, 5/2, ...). I primi sono detti bosoni, i secondi fermioni. I comportamenti e le simmetrie dei due tipi di oggetti sono molto diversi. Ad esempio ai bosoni piace stare tutti assieme mentre i fermioni vanno ciascuno per proprio conto.

I contributi, teorici, di Iachello riguardano le simmetrie dei sistemi (microscopici) complessi, in particolare dei nuclei. Queste simmetrie, dette dinamiche, corrispondono a simmetrie dell'interazione tra i costituenti, i protoni e i neutroni.

Iachello, in collaborazione con il fisico giapponese A. Arima, introdusse nel 1974 in una serie di articoli, le simmetrie dinamiche in Fisica Nucleare, sviluppando il Modello a Bosoni Interagenti. I protoni e i neutroni sono in realtà fermioni, con spin $\frac{1}{2}$, ma una coppia di tali particelle ha spin totale intero, è cioè un bosone. Nel modello, i nuclei con numero pari di neutroni e di protoni sono descritti come sistemi di siffatte coppie correlate con spin 0 o 2. Queste simmetrie dinamiche divennero un potente schema per la classificazione dei nuclei atomici e dei loro livelli energetici. Le previsioni del modello furono verificate sperimentalmente. Il modello unifica, in qualche misura, i due modelli pre-esistenti: il modello a strati (shell model) di Maria Goeppert-Mayer e H. Jensen (Premio Nobel 1963) e quello a goccia di A. Bohr e B. Mottelson (Premio Nobel 1975).

Nel 1980, F. Iachello allargò ulteriormente il concetto, introducendo la "supersimmetria" in Fisica Nucleare. Questa associa oggetti di spin intero e di spin semintero, tramite lo sviluppo di nuovi concetti algebrici. La supersimmetria era già stata introdotta, come ipotesi teorica fondamentale, in Fisica delle Particelle, ma qui non è (ancora?) stata osservata. Il nuovo collisore del CERN, LHC, potrebbe osservare tra non molto le prime particelle "supersimmetriche". Per ora, la supersimmetria è stata osservata solamente, secondo le previsioni di Iachello, come simmetria dinamica in Fisica Nucleare.

A. Bettini
Università degli Studi di Padova



Francesco Iachello

PREMIO "OCCHIALINI" DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FISICA 2010

Il Premio Giuseppe Occhialini è stato congiuntamente istituito dalla Società Italiana di Fisica e dall'Institute of Physics, del Regno Unito ed Irlanda, nel 2007, in occasione del centenario della nascita, per onorare la memoria del grande scienziato, che operò in Italia e in Inghilterra, e consolidare le relazioni tra le due Società. Il premio è bandito annualmente dall'una o dall'altra Società alternativamente e conferito ad un fisico operante in Italia, nel Regno Unito o Irlanda, "in riconoscimento di risultati rilevanti del suo lavoro di ricerca in fisica negli ultimi 10 anni". Nei due anni passati il premio è stato attribuito a due ricercatori entrambi italiani, operanti uno in Italia ed una in Inghilterra, i quali, nella loro non ancor lunga carriera hanno già dato contributi rilevanti alla Fisica.

Per il 2010, il premio è stato assegnato il 30 settembre a Londra dall'Institute of Physics al Prof. Ignazio Ciufolini dell'Università di Lecce per la scoperta delle forze gravito-magnetiche previste dalla teoria della relatività generale di Einstein, impiegando telemetria LASER di precisione di satelliti in orbita terrestre. Una delle previsioni della teoria della relatività generale, pubblicata da A. Einstein nel 1915, è l'esistenza di forze gravitazionali dovute al moto delle masse, cioè alle "correnti di massa", analoghe alle forze magnetiche dell'elettromagnetismo, che sono originate dalle cariche in moto, le correnti elettriche. Nulla di simile esiste nella gravitazione classica di Newton. Mentre altri effetti previsti dalla teoria della relatività generale furono via via osservati nei decenni seguenti, il settore "gravitomagnetico" rimase insondato sino in tempi relativamente recenti.

Un corpo in orbita attorno alla Terra ne viene attratto dalla forza Newtoniana gravitazionale, proporzionale alla massa della Terra. Le masse che costituiscono la Terra però, non sono ferme, ma girano, si muovono circolarmente in un piano normale all'asse terrestre. Queste correnti di massa dovrebbero produrre forze gravitomagnetiche, in particolare, sui satelliti artificiali ed influenzarne l'orbita. Nell'originale proposta di Ciufolini del 1984 si trattava di misurare con precisione, mediante telemetria LASER, le orbite di due satelliti di tipo LAGEOS (Laser Geodynamics Satellite) caratterizzati da orbite particolari. L'effetto gravitomagnetico determina la precessione della "linea dei nodi" del satellite, cioè della linea che congiunge le due intersezioni della sua orbita con il piano dell'equatore celeste. Se la Terra fosse perfettamente sferica e non ci fossero effetti di relatività generale la linea dei nodi rimarrebbe stazionaria. In pratica, la non sfericità della Terra crea perturbazioni della linea dei nodi molto maggiori dell'effetto gravitomagnetico. Se però le inclinazioni dei piani orbitali dei due satelliti formano angoli tra loro supplementari con il piano equatoriale della Terra, osservò Ciufolini, misurando e combinando le precessioni delle loro linee dei nodi, si sarebbero potute eliminare completamente le più grandi di queste perturbazioni, isolando così l'effetto di relatività generale.

Il programma era concettualmente semplice, poco costoso e sfruttava un'infrastruttura programmata per altri scopi. La missione dei satelliti LAGEOS era infatti di carattere geodetico (misura della forma esatta del

globo terrestre, il geoide) e geologica (studio del moto delle placche tettoniche). I satelliti sono semplici sfere di ottone ed alluminio, della forma di una grande palla da golf del diametro di 60 cm, con la superficie coperta da 426 specchi che riflettono la luce LASER. Essendo completamente passivi, il loro costo è limitato. LAGEOS 1 fu lanciato nel 1976, LAGEOS 2 dall'ASI e NASA nel 1992; il terzo, originalmente previsto con l'inclinazione orbitale supplementare al LAGEOS 1, ovvero con inclinazione di 70°, non fu mai lanciato. Il LAGEOS 2, con un'inclinazione di 52° non aveva purtroppo l'orbita ottimale per eliminare completamente gli effetti non gravitomagnetici.

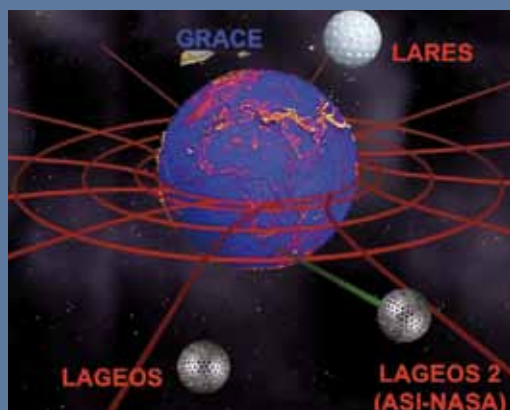
L'effetto gravitomagnetico atteso è estremamente piccolo, meno di due metri di spostamento della linea dei nodi all'anno. La telemetria LASER permette in realtà misure anche molto più precise, a livello dei centimetri. Il problema stava nelle incertezze sulle perturbazioni orbitali dovute ai dettagli del campo gravitazionale terrestre causati dalla non sfericità della Terra, come sopra ricordato. Ciufolini e collaboratori riuscirono però a risolvere tutti i problemi, anche con i due soli LAGEOS disponibili, grazie alle misure molto accurate del campo gravitazionale terrestre fatte recentemente dai satelliti GRACE, lanciati nel 2002, e riuscirono ad osservare per la prima volta l'effetto, confermando la teoria di Einstein con una precisione dell'ordine del 10%. Il progetto LARES (Laser Relativity Satellite), proposto da Ciufolini con il lancio di un terzo satellite, il LARES appunto, fornirà un'ulteriore "linea dei nodi" osservabile e consentirà di eliminare altre perturbazioni orbitali dovute alla non sfericità della Terra e di migliorare quindi di circa un ordine di grandezza l'accuratezza della misura del gravitomagnetismo. Il LARES, dell'ASI e dell'INFN, è già pronto e dovrebbe essere lanciato il prossimo anno.

Per apprezzare meglio le difficoltà della ricerca, si noti, che a partire dal 1960 fu sviluppato in sede NASA il progetto Gravity Probe B per una misura di alta precisione dell'effetto. Il progetto portò alla messa in orbita di una sofisticata apparecchiatura dedicata. Ma, nonostante gli enormi costi, Gravity Probe B non ha portato a tutt'oggi a risultati apprezzabili sul gravitomagnetismo.

A. Bettini
Università degli Studi di Padova



Il presidente dell'Institute of Physics, Prof. J. Bell-Burnell consegna il Premio Occhialini a I. Ciufolini, Londra 30 settembre 2010.



I satelliti LAGEOS, GRACE e LARES.

IL PREMIO NOBEL PER LA FISICA 2010



Andre Geim

Sergeom, Wikimedia Commons



Kostantin Novoselov

University of Manchester, UK

Il Premio Nobel per la Fisica 2010 è stato assegnato congiuntamente a due scienziati dell'Università di Manchester, Andre Geim e Kostantin Novoselov, per "i rivoluzionari esperimenti riguardanti il materiale bidimensionale grafene".

Andre Geim nasce a Sochi, in Russia, nel 1958. Laureato nel 1982 all'Università Fisico-Tecnica di Mosca, ottiene nel 1987 il PhD in Fisica della Materia Condensata all'Istituto di Fisica dello Stato Solido di Chernogolovka dove poi svolge attività di ricerca per tre anni. Dal 1990, come borsista postdoc, lavora presso le Università di Nottingham, Bath e Copenhagen. Dal 1994 al 2000 è Professore Associato presso l'Università di Nimega, dal 2001 è professore a Manchester e, dal 2002, Direttore del centro per Mesoscienza e Nanotecnologia dell'Università di Manchester.

Kostantin Novoselov, anch'egli nato in Russia, nel 1974, a Nizhny Tagil negli Urali, si laurea all'Università Fisico-Tecnica di Mosca nel 1997. Svolge attività di ricerca a Chernogolovka fino al 1999 e poi presso il Laboratorio di Alti Campi Magnetici, a Nimega, ove ottiene il PhD. Nel 2005 diventa "Leverhulme Research Fellow" presso l'Università di Manchester ove è attualmente Professore.

Geim e Novoselov sono stati in grado di isolare da un campione di grafite un singolo piano libero di atomi di carbonio. Non era mai stato possibile precedentemente ottenere un sistema strettamente bidimensionale che, dal punto di vista teorico, era supposto non esistere a causa di instabilità termodinamiche. Grafene è il nome dato a questo foglio di atomi di carbonio che sono disposti sui vertici di un reticolo bidimensionale di esagoni "a nido d'ape". Anche se da un punto di vista teorico la struttura elettronica del grafene era nota da

circa sessanta anni, e il singolo piano infinito di atomi di carbonio era considerato un esercizio accademico per teorici dello stato solido, solo con il lavoro di Geim e Novoselov "Electric field effect in atomically thin carbon films" comparso sulla rivista Science, nel 2004, gli autori dimostrano la possibilità sperimentale della sua realizzazione, usando una semplice tecnica micromeccanica di esfoliazione della grafite tridimensionale, aprendo così una nuova area di ricerca teorica e sperimentale. La qualità dei campioni ottenuti era così elevata da consentire trasporto balistico ed effetto Hall quantistico anche a temperatura ambiente.

Gran parte delle notevoli e uniche proprietà del grafene derivano dalla sua particolare struttura a bande nella regione a bassa energia dello spettro di eccitazione. Tale struttura elettronica è strettamente legata alla distribuzione degli atomi di carbonio nel reticolo a nido d'ape, con due atomi per cella primitiva. L'ibridizzazione sp^2 degli orbitali $2s$, $2p_x$ e $2p_y$ degli atomi di carbonio del foglio di grafene genera i forti legami covalenti nel piano, che garantiscono la sua stabilità meccanica. I rimanenti orbitali $2p_z$ degli atomi di carbonio sui due sottoreticoli della struttura a nido d'ape danno origine alla banda di valenza più alta (π) e alla più bassa banda di conduzione (π^*), che, per simmetria, diventano degeneri agli spigoli della zona di Brillouin (BZ) realizzando in essi intersezioni coniche (vedi fig. 1). Tali punti sono convenzionalmente indicati con le lettere K e K' e sono chiamati punti di Dirac a causa dell'andamento lineare attorno ad essi, della energia elettronica in funzione del vettore d'onda. Questo implica che gli elettroni del gas bidimensionale formato dagli elettroni

degli orbitali $2p_z$, al livello di Fermi, simulano il comportamento di particelle relativistiche a massa nulla, con velocità che è circa 300 volte più piccola della velocità della luce. Questo è un comportamento ben diverso da quello di elettroni con adattamento parabolico dell'energia in funzione del vettore d'onda.

La relazione di dispersione lineare tra E e k ai punti di Dirac è alla base della interpretazione dei più importanti esperimenti sul grafene. Tra essi ricordiamo l'evidenza sperimentale dell'effetto Hall quantistico anomalo ove i plateau della conduttanza si presentano per valori seminteri del quanto di conduttanza fondamentale, il minimo della conduttività nel limite di concentrazione nulla dei portatori di carica, il ruolo delle impurezze estese e localizzate, lo "shot noise" di tipo diffusivo in campioni con gate metallici, il tunneling di Klein attraverso barriere spesse ed alte, la realizzazione di superlenti per la focalizzazione di fasci di elettroni.

Per le sue peculiari proprietà elettroniche e meccaniche, il grafene si sta imponendo non solo come collegamento tra la fisica della materia condensata e l'elettrodinamica quantistica, ma si sta affermando anche come candidato promettente su cui basare una nuova tecnologia elettronica e applicazioni ancora tutte da scoprire.

Tra le molte onorificenze e premi, Geim e Novoselov hanno ottenuto nel 2008 il

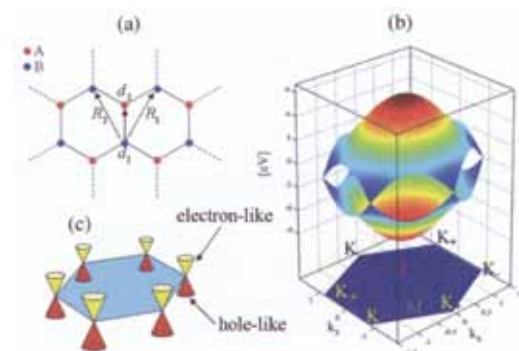


Fig. 1 (a) Il reticolo a nido d'ape del Grafene. (b) Bande di energia π e π^* e loro degenerazione ai vertici di BZ. (c) Intersezioni coniche delle bande ai punti di Dirac (tratto da A. Cresti, Il Nuovo Saggiatore 24, no. 5-6 (2008) p.17).

Premio della società Europea di Fisica, uno dei riconoscimenti più prestigiosi della Fisica della Materia Condensata in Europa che, come già nel caso di Z. I. Alferov (1978), di K. von Klitzing (1982), di G. K. Binnig e H. Rohrer (1984), di G. Bednorz e K. A. Mueller (1988) e di Albert Fert e Peter Gruenberg (1997), hanno preceduto l'assegnazione del Premio Nobel.

Andre Geim è famoso anche per aver ottenuto nel 2000, assieme a Michael Berry, il Premio "IgNobel", un umoristico premio americano attribuitogli per un esperimento

di levitazione di una rana ("flying frog") in un potente campo magnetico.

Oltre agli studi sul grafene, Geim e Novoselov si sono distinti in altre importanti attività di ricerca appartenenti a diverse aree della materia condensata. Tra esse meritano di essere ricordate la misura della magnetizzazione di superconduttori mesoscopici, la rivelazione di variazioni nanometriche nella posizione dei confini dei domini nei materiali ferromagnetici e la dimostrazione di un nuovo microadesivo (geco

tape) basato sulle interazioni di van der Waals.

Geim ha inoltre sviluppato la tecnica sperimentale della micromagnetometria in regime Hall balistico e ha messo a punto esperimenti di levitazione magnetica di notevole interesse sia per fini didattici che per ricerche effettuate in condizione di bassa gravità.

Giuseppe Grosso
Dipartimento di Fisica, Università di Pisa

AAPS
Association of Asia Pacific Physical Societies

ASEPS
Asia Europe Physics Summit

26-29.10.2011, Wrocław

For further information:
<http://aseps.kek.jp/>

"Physics towards science innovations"

F2S
Fédération Française de Sociétés Scientifiques

La Société d'Electricité, d'Electronique et des technologies de l'Information et de la Communication
La Société Française de Physique
La Société Française d'Optique

www.f2s-asso.fr

FÉDÉRATION FRANÇAISE DE SOCIÉTÉS SCIENTIFIQUES

FAST
Federazione delle Associazioni Scientifiche e Tecniche

<p>Roberto Negrini (Presidente) Prof. ordinario Politecnico di Milano</p> <p>Stefano Rossini (Vicepresidente) Presidente SCI Sezione Lombardia</p> <p>Consiglieri: Roberto Bacci Direttore del CEI, Comitato elettrotecnico italiano Giancarlo Bianchi Presidente AIAS - Associazione professionale italiana ambiente sicurezza</p>	<p>Luisa Cifarelli Presidente SIF, Società italiana di fisica e Università di Bologna Giorgio Gavelli Enea Fabrizio Lain Assolombarda Carlo Marchisio Presidente ANIPLA - Associazione nazionale italiana per l'automazione Walter Nicodemi AIM - Associazione italiana di metallurgia</p>	<p>Giovanni Palermo Direttore AICA - Associazione italiana per l'informatica e il calcolo automatico Sandra Rondinini Università di Milano Carlo Valtolina Presidente del Collegio degli ingegneri e degli architetti di Milano</p> <p>Collegio dei revisori dei conti: Marta Saccaro, Alessandro Mascioli, Gilberto Ricci</p>
---	--	--

PREMIO E MEDAGLIA THOMSON 2010

Il premio e la medaglia Thomson furono istituiti dall'Institute of Physics (IOP) nel 2008 per riconoscere importanti contributi alla fisica atomica e molecolare. Per il 2010 essi sono stati assegnati, e le sono stati consegnati il 30 settembre, a Gaetana Laricchia dell'University College di Londra *"Per i suoi contributi allo sviluppo dell'unico fascio di positronio esistente al mondo e per il suo impiego per sondare le proprietà di atomi e molecole."* Nel 2009, G. Laricchia aveva già ricevuto il premio Occhialini, attribuitole congiuntamente dal IOP e SIF.

Il positronio fu scoperto nel 1951 da Martin Deutsch (1917-2002), un grande fisico che lavorò in Italia, nell'esperimento BOREXINO al Gran Sasso, negli ultimi anni della sua vita. Vorrei iniziare con il ricordarne il contributo.

Il positronio è un atomo formato da un elettrone ed un positrone, il più leggero atomo possibile ed il più semplice dal punto di vista teorico. Ma non è semplice sperimentalmente. La teoria prevedeva che un positrone che penetrasse nella materia, prima di annihilare, si legasse spesso con un elettrone formando appunto un sistema atomico. Lo stato fondamentale può avere momento angolare totale 0 (para-positronio) o 1 (orto-positronio). Per la conservazione della coniugazione di carica, nel primo caso, il singoletto, l'annichilazione avviene in due fotoni (511 keV ciascuno), nel secondo in tre. Di conseguenza la vita media del tripletto deve essere tre ordini di grandezza maggiore di quella del singoletto. Il calcolo dà rispettivamente 142 ns e 125 ps. La teoria prevedeva anche che la probabilità di annichilazione di un positrone libero in un gas dovesse essere proporzionale alla densità di elettroni; previsione confermata sperimentalmente nel 1949 da M. Deutsch.

Vite medie brevi come quella del para-positronio non erano misurabili in quegli anni. Per cercare se il positronio esistesse, M. Deutsch costruì un elegante apparato costituito, schematicamente, da una camera contenente un gas di cui si poteva variare, e misurare, la pressione, una sorgente di ^{22}Na che decade β^+ seguito, entro picosecondi, da un gamma di 1.27 MeV, rivelato da un contatore, un secondo contatore, schermato dalla sorgente, che rivela il fotone da 511 keV dell'annichilazione del positrone e, infine, un orologio per misurare il tempo tra i due. Quest'ultimo è il tempo necessario perché il positrone perda energia sino a fermarsi ed ad annihilarsi con un elettrone.

Con quest'apparato Deutsch osservò, all'inizio del 1951, che nei gas la cui molecola contiene un numero pari di elettroni accoppiati a spin totale nullo (come N_2) c'era un'importante componente di 0.14 μs quasi indipendente dalla pressione. Con l'introduzione di una piccola quantità di NO (la cui molecola contiene un numero dispari di elettroni),

questa componente scomparve. Deutsch aveva eliminato la componente di lunga vita media introducendo molecole che favoriscono la conversione di orto-positronio in para-positronio. Nello stesso anno, Deutsch misurò la vita media dell'orto-positronio e, negli anni che seguirono, la sua struttura fine con precisione sino a 1/5000, confermando le previsioni della QED.

Alla metà degli anni 1980, G. Laricchia realizzò all'University College di Londra il primo, ed al momento unico, fascio di orto-positronio di energia cinetica definita e aggiustabile, tipicamente tra 10 e 100 eV. A queste energie l'orto-positronio percorre in una vita media qualche decina di centimetri, mentre il para, se presente, scompare in una frazione di millimetro.

In breve l'apparato è realizzato come segue. I positroni da una sorgente β^+ di ^{22}Na (lo stesso isotopo usato da Deutsch) vengono moderati con un film di cripto e successivamente guidati da un campo magnetico assiale in una cella che contiene un gas opportuno, He e Ar nei primi esperimenti, successivamente H_2 . A volte, di fatto abbastanza spesso a pressioni dell'ordine del Pa, un positrone del fascio cattura un elettrone atomico (molecolare) con cui si lega a formare il positronio. La sezione d'urto del processo è grande in avanti e quindi il positronio tende ad avere la direzione del positrone che l'ha prodotto. All'uscita della cella, opportuni elettrodi frenano i positroni e il fascio, neutro, di positronio è pronto. Esso penetra quindi nella cella di diffusione contenente il gas bersaglio. L'apparato è completato da una serie di rivelatori per misurare il tempo di volo delle particelle del fascio e quindi la loro energia, l'angolo di deflessione e l'energia del positronio diffuso e di avere informazioni sul suo stato (fondamentale o eccitato). Il fascio di orto-positronio ha complessivamente una lunghezza di una trentina di centimetri.

Con quest'apparato G. Laricchia ed i suoi collaboratori eseguirono una serie di misure che sfruttavano le caratteristiche uniche del nuovo strumento (proiettili neutri di massa doppia dell'elettrone) per sondare proprietà di atomi e molecole. Furono misurate sezioni d'urto totali e differenziali su differenti bersagli sia elastiche sia anelastiche, incluse quelle con dissociazione del positronio.

A. Bettini
Università degli Studi di Padova



III CENTENARIO DI LAURA BASSI



Nel 2011 cade il III centenario della nascita di Laura Bassi (1711-1778), prima donna a ottenere una cattedra universitaria in Europa.

Donna di eccezionale ingegno, ugualmente dotata in materie umanistiche e in logica, metafisica e filosofia naturale

(che all'epoca comprendevano fisica, algebra e geometria), Laura Bassi conseguì la laurea in filosofia nel 1732 all'età di 21 anni e due anni

più tardi le fu assegnata la cattedra a Bologna, sua città natale.

La disciplina che Laura Bassi insegnò per quasi 30 anni, prima nella scuola allestita nel proprio laboratorio domestico, quindi, nell'Istituto delle Scienze di Bologna, era la fisica sperimentale. Durante la sua carriera progettò ed effettuò numerosi esperimenti su diversi aspetti della fisica e pubblicò 28 articoli scientifici, la maggioranza dei quali su temi di fisica ed idraulica. Laura Bassi si adoperò per la diffusione del metodo sperimentale e per l'insegnamento sperimentale della fisica. In particolare era interessata alla fisica newtoniana ed ebbe quindi un ruolo chiave nell'affermazione delle idee di Newton in Italia,

come riconoscono le storiche e gli storici, italiani e stranieri, che negli ultimi anni le hanno dedicato numerosi e innovativi studi.

Diverse sono le iniziative che si stanno organizzando all'Università di Bologna per ricordare la sua figura. La SIF ha in programma la preparazione di un volume che, a partire dal catalogo della strumentazione dell'antico gabinetto di Fisica della Bassi, ne ricostruisca le fattezze e funzionalità, inserendolo nella fisica del suo tempo.

L. Cifarelli
Università degli Studi di Bologna
A. Oleandri
Società Italiana di Fisica