



# Donne e Scienza



Una "Agorà " sul tema della  
*Ricerca scientifica al femminile*  
nella Notte Europea della Ricerca

Patrizia Cenci

*Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Perugia  
Presidente del Comitato per le Pari Opportunità dell' INFN*





## La buona notizia:

il livello di istruzione delle donne  
in Europa è elevato!

(ed è costantemente cresciuto nell'ultimo decennio)

Nella Unione Europea le donne costituiscono  
la maggioranza dei diplomati e  
almeno la metà degli studenti universitari

I dati italiani sono in linea con la media europea

☺ Le donne ottengono all'Università risultati migliori:

- ☞ *il maggior numero di laureati è donna*
- ☞ *si laureano in corso: 10.6% donne vs 9% uomini*
- ☞ *si laureano con risultati migliori: 26.9% donne a punteggio massimo vs 17.7% uomini*
- ☞ *minore tasso di rinuncia allo studio: 10.3% donne contro 15.4% uomini*

☺ Nel 2005 le donne costituiscono il 57.2% dei laureati (dati MUR):

- ☞ *il 20.2% dei laureati nel gruppo ingegneria*
- ☞ *il 33.2% dei laureati nel gruppo scientifico (fisica, matematica, informatica)*
- ☞ *il 64.3% dei laureati nel gruppo geo-biologico*
- ☞ *il 64.2% dei laureati nel gruppo chimico-farmaceutico*
- ☞ *il 65.3% dei laureati nel gruppo medico*
- ☞ *il 59.1% dei laureati nel gruppo giuridico*
- ☞ *il 72.9% dei laureati nel gruppo letterario*



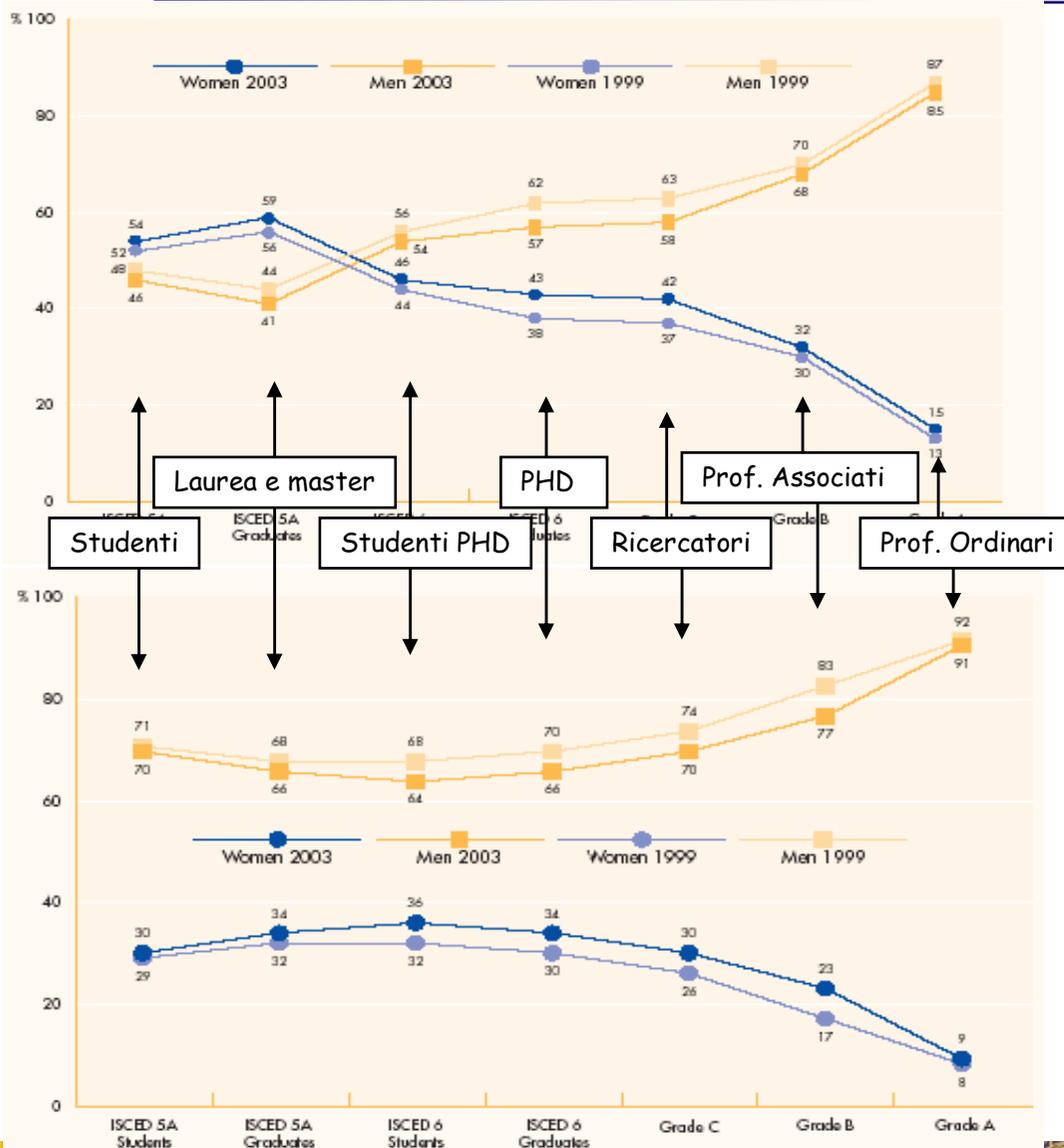
☺ Le donne tendono a preferire discipline di carattere umanistico o scientifico applicativo piuttosto che discipline di carattere scientifico puro o tecnologico

- La presenza femminile diminuisce drasticamente nel passaggio al mercato del lavoro
- La progressione di carriera delle donne è molto più lenta di quella maschile
- Percentuali minime di donne raggiungono le posizioni di vertice e gli incarichi di responsabilità
- Tutto questo è sperimentato ampiamente anche nel caso delle professioni scientifiche, sia in istituzioni pubbliche che nel privato

⇒ *Perché ?*

⇒ *Come viene affrontato questo grave problema?*





## L'ambiente accademico

⇒ Evoluzione della carriera femminile in ambiente accademico nella Unione Europea (25 paesi)

⇒ Evoluzione della carriera femminile in ambiente accademico nelle facoltà scientifiche (Scienze e Ingegneria) nella Unione Europea (25 paesi)

Una risposta per affrontare (e, speriamo, risolvere...) il problema  
⇒ una politica ufficiale, europea e nazionale, per le "pari opportunità"

Cosa sono le "pari opportunità"?

1. Diritti dell'individuo (non solo delle donne, ma di ogni minoranza sottorappresentata)
2. Parità di trattamento uomo-donna nel lavoro
  - ⇒ in senso ampio rappresentano una possibilità concreta per lo *"sviluppo delle risorse e delle capacità personali e professionali di donne ed uomini finalizzato alla valorizzazione di tutte le persone"* (art 32 DPR 568 del 28/09/1987)
  - ⇒ non sono "una cosa da donne" ma costituiscono una reale prospettiva di guadagno, crescita e sviluppo sia dal punto di vista sociale che economico

# INF Breve storia delle pari opportunità



- ❖ Nascono come principio per stabilire l'uguaglianza dei diritti umani e la parità di trattamento tra donne e uomini nel lavoro, sin dalla istituzione della Comunità Economica Europea (*Trattato di Roma, 1957*)
- ❖ Diventano parità di diritti e opportunità tra donne e uomini in ogni campo, come stabilisce la "*Carta dei Diritti Fondamentali nella Unione Europea*", e punto cardine della moderna strategia economica e occupazionale nella nuova Europa, delineata dalla Unione Europea

⇒ 50 anni di Pari Opportunità !

⇒ Il 2007 è stato designato  
Anno Europeo delle Pari Opportunità per tutti

- Conciliazione tra lavoro e vita privata
- Benessere e qualità nell'ambiente di lavoro
- Salute e prevenzione delle malattie
- Formazione: educazione nelle scuole di ogni ordine e grado, educazione del personale, in ogni ruolo e livello, negli ambienti di lavoro
- Informazione e comunicazione
  - ⇒ *si tratta di risolvere un problema culturale con importanti risvolti e implicazioni sia dal punto di vista sociale che economico*

## Senza dubbio!

- La parità di trattamento e di prospettive di carriera sono diventati temi da affrontare con strategie dedicate a livelli diversi, e obiettivi politici e sociali il cui mancato raggiungimento è identificato come una grave mancanza da colmare nel minor tempo possibile
  - Dati di genere confrontabili sul mercato del lavoro e l'occupazione femminile sono finalmente reperibili e diventano strumento di identificazione dei punti critici e quindi anche delle possibili soluzioni
  - E' esplicitamente prevista l'adozione di misure concrete, anche sotto forma di vantaggi specifici diretti (le "Azioni Positive"), a favore del sesso sottorappresentato, per prevenire o compensare svantaggi nelle carriere professionali, come azione "di rottura" per favorire i cambiamenti necessari
  - I dati europei più recenti sulle donne nelle professioni scientifiche ("*She Figures 2006 - Women and Science, Statistics and Indicators*") mostrano
    - ☞ *che non è cambiato molto, per ora: le donne rimangono una minoranza tra i ricercatori nella Unione Europea (29% nel 2003, appena sopra il 27% del 1999), in particolare nei settori a più alta tecnologia*
    - ☞ *ma anche che il numero delle donne occupate sembra in aumento (+4% rispetto al +2.4% per gli uomini nel periodo 1998-2004).*
- ⇒ **Forse qualcosa si muove... solo il tempo potrà confermarlo**

Uno sguardo veloce ai contributi delle  
donne alla ricerca scientifica nel corso  
della Storia...

“L'altra metà della Scienza”



# Ipazia di Alessandria

**un esempio cardine della qualità dei contributi femminili all'evoluzione della conoscenza nel corso della Storia**

**IPAZIA OF ALEXANDRIA**

Ipazia was born in 370 in Alexandria. She was undoubtedly the most famous scientist in antiquity and the only one for whom the life and work histories were well documented. She was raised in a cultured environment in Alexandria in which other scientists, such as the alchemists Maria and Cleopatra were still remembered. Ipazia was educated by her father Teone, a mathematician and astronomer.

As a mathematics and philosophy teacher, Ipazia was a true authority - an indisputable cultural point of reference for the Sciences in that age. In addition to her main work, she wrote thirteen volumes of commentary on *Arithmetica* by Diofanto, eight volumes of treatise entitled *On the cones of Apollonio*, and *The Astronomical Body*; a collection of tables on the movements of the heavenly bodies. Besides this, Ipazia was interested in mechanics and technology as evidenced by her designs of scientific instruments.



But it was because of her civil and political beliefs that she met a tragic end in 415, assassinated by a group of Christian fanatics: pagan, but a convicted supporter of the distinction between religion and knowledge (science), she was a friend and teacher to Oreste, the Roman prefect of Egypt. It was probably this that unleashed the hostility of Cirillo, the Patriarch of Alexandria, who initiated the persecution of the Jews and Neoplatonists, despite the strong opposition of Oreste. Ipazia, an authoritative figure in the Greek community of Alexandria, paid with her life for her symbolic role of wisdom and of feminine authority in a world in which the strength of Christianity was always supreme and in which women were no longer able to speak in assemblies, places of worship or, much less, teach in schools.

4





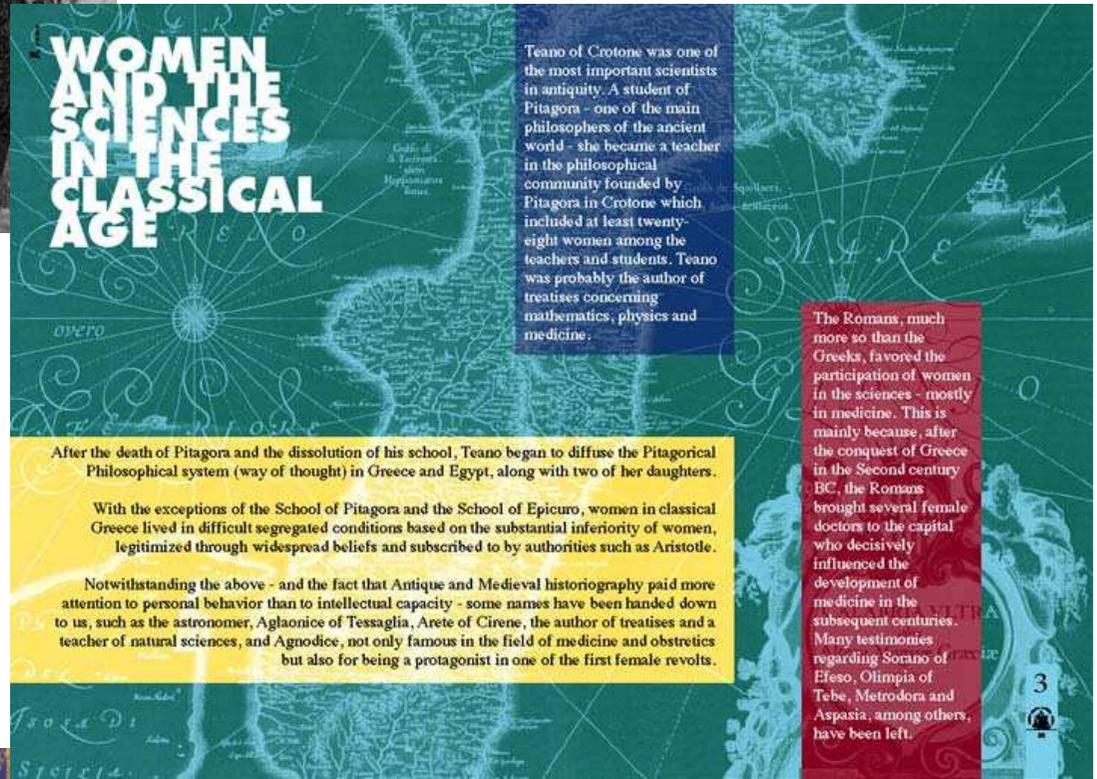
# "SCIENTISTS" AND THE GODDESSES AT THE BEGINNING OF CIVILIZATION

GATHERERS, UTENSIL INVENTORS, HEALERS, SURGEONS, MIDWIVES ... WOMEN WERE ALSO AMONG THE FIRST "SCIENTISTS" IN THE PREHISTORIC AGE

Although anthropology has mostly emphasized the abilities and tools of the male hunters, much of the traditional healing and subsistence activities were developed and carried out by women. Women developed an approach to nature, even if in a purely rudimentary form, based on observations, connections between events, and practical experiments.

Beginning in 6000 BC, agricultural developments speeded up the cycle of technological innovations. During the subsequent millennia, Mediterranean populations, and the peoples of India and China, developed complex and organized societies based on industry and commerce, in which activities such as observing the stars and defining a uniform system of weights and measures were of great interest. In the age of written history, the role of women in the sciences and technology began its decline. But the memory of the first female scientists survived through religious traditions and myths, handed down from generation to generation, until us...

# Scienziate dall'alba della civiltà



## WOMEN AND THE SCIENCES IN THE CLASSICAL AGE

Teano of Crotona was one of the most important scientists in antiquity. A student of Pitagora - one of the main philosophers of the ancient world - she became a teacher in the philosophical community founded by Pitagora in Crotona which included at least twenty-eight women among the teachers and students. Teano was probably the author of treatises concerning mathematics, physics and medicine.

The Romans, much more so than the Greeks, favored the participation of women in the sciences - mostly in medicine. This is mainly because, after the conquest of Greece in the Second century BC, the Romans brought several female doctors to the capital who decisively influenced the development of medicine in the subsequent centuries. Many testimonies regarding Sorano of Efeso, Olimpia of Tebe, Metrodora and Aspasia, among others, have been left.

After the death of Pitagora and the dissolution of his school, Teano began to diffuse the Pitagorical Philosophical system (way of thought) in Greece and Egypt, along with two of her daughters.

With the exceptions of the School of Pitagora and the School of Epicuro, women in classical Greece lived in difficult segregated conditions based on the substantial inferiority of women, legitimized through widespread beliefs and subscribed to by authorities such as Aristotle.

Notwithstanding the above - and the fact that Antique and Medieval historiography paid more attention to personal behavior than to intellectual capacity - some names have been handed down to us, such as the astronomer, Aglaonice of Tessaglia, Arete of Cirene, the author of treatises and a teacher of natural sciences, and Agnodice, not only famous in the field of medicine and obstetrics but also for being a protagonist in one of the first female revolts.

# Donne e Scienza nell'età classica

# Dal Medio Evo alle pioniere nell'età della rivoluzione scientifica e del positivismo

## THE MEDIEVAL AGE: TROTULA AND ILDEGARDA

Contrary to what you might think, at the end of the first millennium and in the beginning of the second whether in the Byzantine Empire or the Muslim world women were free to follow their scientific interests, as evidenced by the empresses Bisanzio, Eudocia Pulchra and, more importantly, Zoe, who was interested in chemistry; or the legend of the slave, Tasaddud, who triumphed against a swarm of scientists as illustrated in *A Thousand and One Nights*. On the other hand, with the spread of a monastic lifestyle, the Medieval Age allowed the possibility for women to study and take advantage of an intellectual freedom that, according to some, has not resurfaced until today. There are two main figures of the Medieval Age, Trotula and Ildegarda.

Ildegarda of Bingen (the so-called "Sybil of the Rhine"), who lived in the twelfth century, was the first scientist whose works have been handed down to us intact. An Abbess in a Benedictine convent, she was a busy woman and an authority, both in political and cultural circles. Her main works in the field of science were *Liber Scivias*, which includes her first complete cosmological treatise, an encyclopedia of natural history later entitled *Physica*, a medical treatise entitled *Causae et Curae*, and *Liber Divinorum Operum Simplicis Hominis*, her last cosmological treatise. It is important to note that the works of Ildegarda are not only works of popular writing, but contain entries that are original, both on a scientific and a philosophical plane, derived from the study of the followers of Pythagoras which influenced scientific thought until the Renaissance.

Trotula belonged to the famous Salernitana School of Medicine. A famous doctor, the treatises *Passionibus Mulierum Curandorum* (or *Trotula Maior*) and *Ornata Mulierum* (or *Trotula Minor*) concerning cosmetology and illnesses of the skin, are attributed to her. The works of Trotula were considered classics until the sixteenth century. In particular, *Trotula Maior* was rewritten and copied several times and, in the course of time, was attributed to other authors - naturally male. In the 1900s, someone denied the possibility that a woman would have been able to write a work of that nature, thereby attempting to delete, in an authoritative manner, the presence of women in the history of science.




## THE PIONEERS IN THE AGE OF THE SCIENTIFIC REVOLUTION AND POSITIVISM

The late Medieval Age and the Renaissance saw a strong presence of women in culture and science as evidenced by the studies in alchemy of Perrenelle Lethas in France and the works of various female doctors. In Italy, there were Olimpia Morata, Tarquinia Molza and Costanza Calenda, among others. But, it was the scientific revolution in the 1600's that formed the true basis for the entry of women into the scientific world. Even if their studies came through the commissions of their fathers, brothers and husbands - legitimate scientists because they are male - the so-called "Ladies of Science" reached a level of competence unimaginable to their ancestors.

This was another reason for pride for these women. In fact, in Italy female students had always been respected and highly regarded while in the other countries in which the scientific revolution took place - England and Northern Europe - there was strong opposition to educating women outside convents.

But, the most noticeable phenomenon that occurred in this period was that the activity of female scientists was no longer confined to medicine as it had been in the past. In all the disciplines - chemistry, botany, natural sciences, biology, geology, astronomy and mathematics, the presence of women was more important. In the Age of Positivism, with the abandonment of amateur status, there were increasing numbers of female scientists who began to make their entries into the scientific community, despite the diffidence and hostility typical in closed circles of elite men. This event, that would later have a tremendous impact on society, occurred at the same time as the birth of the first movements for the liberation of women.

- ANTHROPOLOGY
- ASTRONOMY
- BIOLOGY
- BOTANY
- CHEMISTRY
- CYBERNETICS
- ENTOMOLOGY
- GEOLOGY
- HERBALIST
- MATHEMATICS
- MEDICINE
- PHILOSOPHY OF SCIENCE
- PHYSICS

## OUR CENTURY

The twentieth century constitutes the period in which women have begun definitively to affirm their roles in the world of scientific research and technology, as in all other fields, and this affirmation continues, even though prejudices and obstacles are still present. But the context in which the young approach their studies and the scientific professions is radically different.

Nowadays, the names of authoritative women that have contributed to the sciences are no longer anonymous or silent as evidenced by several contemporary scientists who have been awarded the Noble Prize for their research.

First the movement for the emancipation of women, then the feminist movement and philosophical thoughts about the differences between the sexes, have contributed towards changing the world in which we live.

Female scientists, who are no longer examples of exceptions in the history of science, are recognised.



**Marie Skłodowska Curie** (1867-1934), was born in Poland. After her advanced studies, she moved to Paris where she was enrolled in the Faculty of Sciences and married the physicist Pierre Curie. In 1896, they isolated two new radioactive elements, polonium and radium, for which they were awarded the Nobel Prize in 1903. The continuation of her research after her husband died in 1911, she was awarded the Nobel Prize for Chemistry.



**Irene Curie Joliot** (1897-1956), the daughter of Pierre and Marie, was born in Paris. After the First World War she began working with her parents. She studied radioactivity and, together with her husband, Frédéric Joliot (who took his wife's last name), was awarded the Nobel Prize in 1935 for their research on the artificial production of radioactive elements.



**Gerry Thomas Radnau Cori** (1896-1957), was born in Prague where she worked until 1922, when she moved to the United States with her husband, Carl F. Cori, a Professor of Biochemistry. She was awarded the Nobel Prize for Medicine in 1947 for her research on the biological synthesis of glycogen and the mechanism of hemolysis.

**Marie Goeppert Mayer** (1906-1972), was born in Weiden (Poland) and received her Ph.D. in Physics from the University of Göttingen. She transferred to Columbia University in 1939 where she worked on the separation of strontium isotopes for the atomic bomb project (Manhattan Project). In 1969 she was awarded the Nobel Prize for Physics for her studies on the properties of particles of atomic nuclei.



**Rosalyn Sussman Yalow** (1921), an American of European descent, shifted the study of physics to her initial position for mathematics and chemistry. As explained in her biographical notes, her parents wanted her to become an elementary school teacher. She was awarded the Nobel Prize for Medicine in 1977 for research that helped perfect the determination of receptor high sensitivity.



**Barbara McClintock** (1902-1992). When she was twenty years old, she was already contributing to research in genetics and cytology for which she gained scientific recognition from her contemporaries. Refusing to accept the traditional roles of the time, such as that of an assistant professor, she dedicated her life to research. In 1944 she was elected to the National Academy of Sciences and in 1945 became the President of the Genetics Society of America. She was awarded the Nobel Prize for Medicine in 1951 for her discovery of genetic transposition.



**Dorothy Crowfoot Hodgkin** (1910-1994) was born in Cairo to English parents. She studied chemistry in England at the end of the 1930's. She is the author of important studies on biological molecules, vitamins and antibiotics, for which she was awarded the Nobel Prize for Chemistry (1964), after becoming a member of the Royal Society, the French Academy of Sciences and the American Academy of Arts and Sciences.



**Christiane Nusslein-Volhard** (1942) was born in Hagenberg, Germany and received her degree in bio-chemistry from the University of Tübingen in 1966. From 1973 to 1980, she was in charge of the European Laboratory of Molecular Biology in Hagenberg. She has been a scientific member of the Max Planck Society and the Director of the Max Planck Institute of Biology in Tübingen since 1988. She is also known as the "Lady of the Fly" for her extensive research on insects. This year (1995) she received the Nobel Prize in Medicine for genetic studies on Drosophila melanogaster fruit flies.

**Gertrude Belle Elion** (1918), the daughter of Lithuanian and Russian immigrants, was born and raised in New York. Inspired to study medicine by her brother (brother-in-law) and her grandfather, she managed to enroll in a law school by working to support her studies during the serious financial crisis of the 1930's. She was awarded the Nobel Prize for Medicine in 1962 for her pharmaceutical research on the fight against several diseases, including leukemia, rheumatism, gout, and cancer.



© The Nobel Foundation

- ❖ Questa breve presentazione non ha alcuna pretesa di essere esaustiva
- ❖ Gli argomenti illustrati sono complessi e articolati e possono esser affrontati e approfonditi a livelli diversi, a seconda delle finalità da raggiungere
- ❖ Avete visto un quadro semplificato nel panorama identificato dal tema "Donne e Scienza": spero che il messaggio sia chiaro, sia nella descrizione del quadro attuale che delle prospettive
- ❖ E' un fatto stabilito, anche se purtroppo spesso non noto, che il contributo portato dalle donne in campo scientifico sia di notevole qualità, tanto maggiore date le condizioni proibitive nelle quali si sono trovate ad operare.

- ❖ Ugualmente stabilito è il fatto che la presenza delle donne è sempre più numerosa nella maggior parte dei settori della vita economica, sociale e politica, e il loro ruolo è in evoluzione, anche se questa presenza è particolarmente carente nei settori della ricerca scientifica e dello sviluppo tecnologico, e in generale dello studio di discipline scientifiche produttrici di conoscenza, riferite sia alle scienze "esatte" che alle scienze "umane".

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
Comitato per le Pari Opportunità

PD

Maria Goeppert Mayer  
Premio Nobel per la Fisica nel 1962

Maria Skłodowska-Curie  
Premio Nobel per la Fisica nel 1903  
Premio Nobel per la Chimica nel 1911

## Donne nella Fisica e nella ricerca: sempre più protagoniste?

### Cresce la formazione scientifica delle donne....

**Laureati e Diplomatici nelle Università Italiane**

**Educazione Universitaria in Italia:**  
nel 2006 le donne che conseguono la laurea sono il 57.9% del totale

**Educazione Universitaria in Fisica:**  
nel 2006 il Corso di Laurea in Fisica è presente in 54 Università Italiane:  
1254 lauree conferite a uomini (58.6%)  
829 lauree conferite a donne (53.4%)

Università pubbliche:  
● con Corsi di Laurea in Fisica  
● senza Corsi di Laurea in Fisica

**Numero di donne che si laureano in Fisica in Italia**

**....si apre per loro il mondo della ricerca**

**Personale INFN (dicembre 2006)**

Nell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, area pubblica di ricerca, le donne sono ancora poche nelle carriere scientifiche e sono praticamente assenti nella dirigenza.

La stessa situazione è registrata in altri enti di ricerca, nazionali e internazionali, e in molte istituzioni, sia pubbliche che private. Un crescente numero di donne che si laureano in Fisica, associate ad un cambiamento culturale sostenuto dall'Internazionalismo, sono i semi per lo sviluppo di un mondo della ricerca che valorizzi le qualità professionali e personali di ognuno e nel quale le donne possano veramente essere protagoniste.

A CURA DEL COMITATO PARI OPPORTUNITÀ DELL'INFN - 04399604400 - WWW.INFN.IT

- ❖ E' indubbiamente dannoso trascurare l'arricchimento cui può dare luogo un maggiore coinvolgimento delle donne nella ricerca.
  - Tale arricchimento riguarda i temi trattati, i metodi e gli obiettivi scelti per effettuare la ricerca scientifica.
- ❖ Fortunatamente si osserva una crescente presa di coscienza di tale situazione e il Parlamento Europeo ha manifestato un interesse politico di primo piano per la promozione delle donne nella ricerca.
- ❖ La situazione può essere rivista nell'ottica delle cosiddette *pari opportunità tra donne e uomini*, intese sia come diritti dell'individuo che come parità di trattamento tra uomini e donne nel lavoro e quindi come valorizzazione di risorse e capacità individuali e professionali di tutte le persone, che costituiscono un'esigenza democratica e una priorità economica e politica del mondo moderno.

Forse qualcosa sta cambiando nella direzione del riequilibrio di genere nelle professioni scientifiche, ma occorre comunque molta pazienza...

...e anche perseveranza per continuare a parlare, a chiedere, a denunciare, a interrogarci...

...avendo sempre presente in mente che:

⇒ il lungo cammino per la realizzazione delle pari opportunità è la via che conduce verso una società - e quindi un mondo - migliore per tutti

Speriamo che questa iniziativa di divulgazione scientifica sia intesa come un momento di riflessione per tutti, e che, in particolare, costituisca una spinta per le ragazze giovani, interessate allo studio e all'approfondimento di discipline di carattere scientifico, affinché prendano coscienza dei contributi di grande qualità forniti dalle donne di scienza in ogni tempo, riconoscendo alla Storia un importante ruolo formativo importante non solo a livello documentaristico ma anche nello sviluppo della consapevolezza delle proprie possibilità e potenzialità in campo scientifico, attraverso le illustri esperienze del passato, secondo un percorso ben stabilito nel tempo.

⇒ **Intervenite e fate tutte le domande che vi vengono in mente: il futuro dipende anche dalle richieste e dalle esigenze delle nuove generazioni, e delle giovani in particolare**