

## Premi Nobel che hanno fatto grande la Fisica delle Particelle

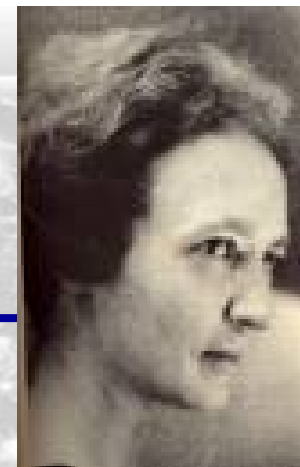
- 1906 J. J. Thomson
- 1921 A. Einstein
- 1922 N. Bohr
- 1927 A. Compton, C. Wilson
- 1931 P. Dirac, G. Tamm
- 1935 J. Chadwick
- 1936 C. Anderson, V. Hess
- 1938 E. Fermi
- 1939 E. Lawrence
- 1945 W. Pauli
- 1949 H. Yukawa
- 1950 C. Powell
- 1954 M. Born, W. Bothe
- 1957 T. Lee, C. Yang
- 1959 O. Chamberlain, E. Segrè
- 1965 R. Feynman, J. Schwinger, S. Tomonaga
- 1969 M. Gell-Mann
- 1976 S. Weinberg, A. Salam, J. Glashow
- 1980 J. Cronin, V. Fitch
- 1984 S. van der Meer, C. Rubbia
- 1988 L. Lederman, M. Schwartz, J. Steinberger
- 1992 J. Charpak
- 1995 M. Perl, F. Reines
- 1999 G. 't Hooft, M. Veltman
- 2004 D. Gross, D. Politzer, F. Wilczek

**Nessuna donna!**



*In passato un solo riconoscimento  
per una questione affine  
Irene Joliot-Curie (1897-1956)*

---



Primogenita di Marie e Pierre Curie, in seguito alla produzione di elementi radioattivi artificiali ottenne nel 1935 con il marito Frédéric Joliot il premio Nobel per la chimica.

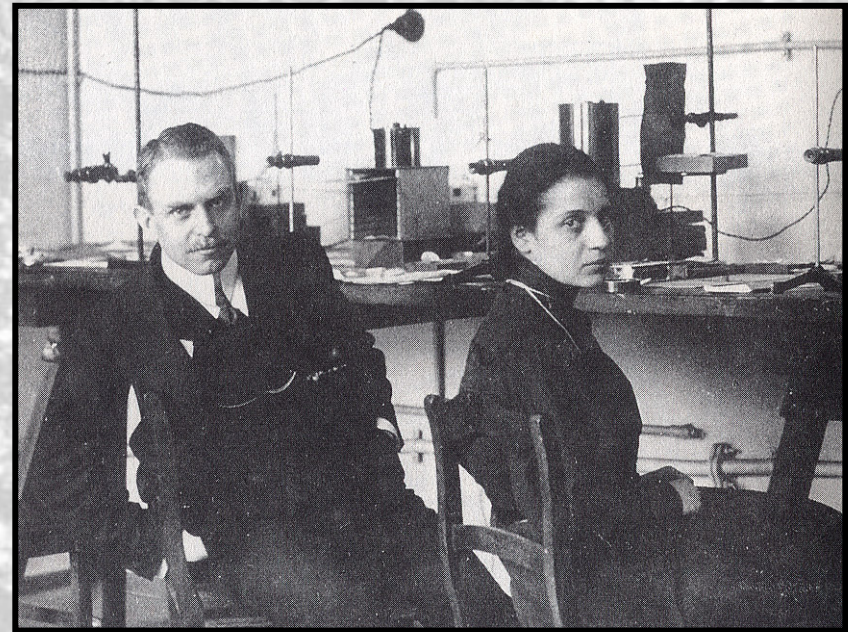
Fu una donna impegnata politicamente, si schierò contro l'utilizzazione dell'energia nucleare a fini militari e contro lo sviluppo di armamenti atomici, assunse incarichi di governo nello schieramento della sinistra francese durante l'esperienza del "Fronte Popolare".



*...ed uno negato  
per la fisica nucleare  
Lise Meitner(1878-1968)*

La fisica **Lise Meitner**

fu la prima donna docente di fisica presso un'università tedesca e la prima ad interpretare il fenomeno della fissione nucleare. Il premio Nobel per la sua scoperta fu assegnato al suo collega Otto Hahn.



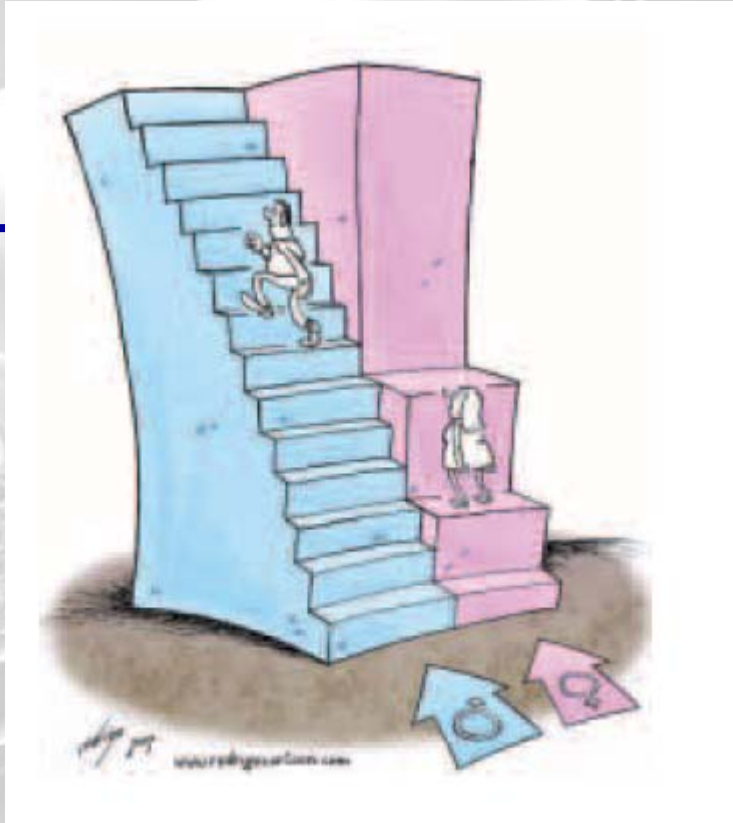
Lise Meitner and Otto Hahn



Università degli Studi di Udine

MASTER IDIFO Master universitario di II livello in Innovazione Didattica in Fisica e Orientamento





Pochissime donne nella scienza del passato, ma oggi le donne entrano numerose nelle carriere scientifiche e poi scompaiono: gli apici delle carriere, gli organi decisionali, le dirigenze sono loro precluse.

Per descrivere questa situazione si sono coniate espressioni molto efficaci:

il tetto di cristallo (contro cui battiamo la testa);

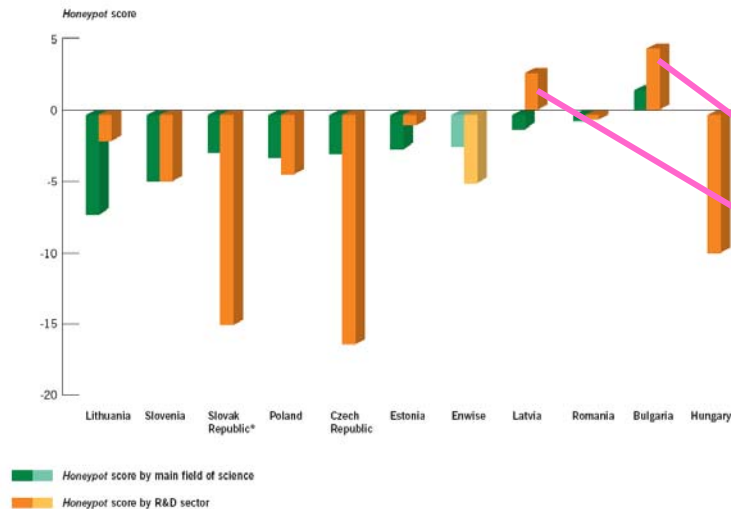
il pavimento di bitume (a cui rimaniamo appiccicate coi piedi);

le forbici (il grafico a forbice che descrive come, anche quando partiamo avvantaggiate nei numeri, siamo destinate a scomparire).



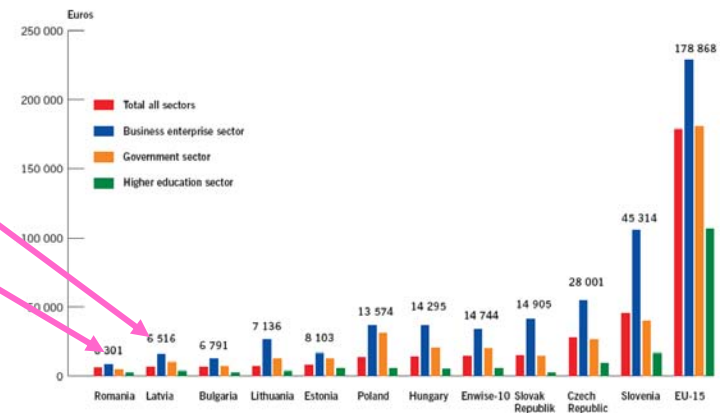
# Presenza delle donne nelle posizioni decisionali della ricerca scientifica: *The honeypot indicator*

Figure 3.5  
Honeypot scores by main field of science and by R&D sector in 2001

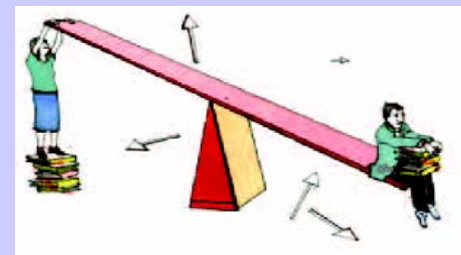


Source: Eurostat, S&T statistics; DG Research, WS database.  
Notes: Unit: head count except for \* where full-time equivalent  
Exceptions to reference year: RSEs: BG, EE, LV (HES and GOV only), PL, SI: 2000  
R&D expenditure: HU (GOV & HES): 1999  
Honeypot scores by field are for HES and GOV sectors only  
Data for researchers by field and sex are not available for HU  
\* HES expenditure data missing

Figure 3.4  
R&D expenditure, in Euros per annum, per capita researcher and by R&D sector in 2001



Sources: Eurostat, S&T statistics, European Commission, 2003b.  
Notes: Unit: RSE data are in head count & refer to 2001 except for BG, EE, LV (HES+GOV), PL, SI: 2000  
R&D expenditure data refer to 2000 - EU-15 average; DG RTD estimate based on 2001 data  
Data labels indicate average R&D expenditure per capita researcher across all sectors



---

***Di questi tempi è impossibile compiere un  
progresso importante in fisica sperimentale se  
non ci si trova già al vertice***

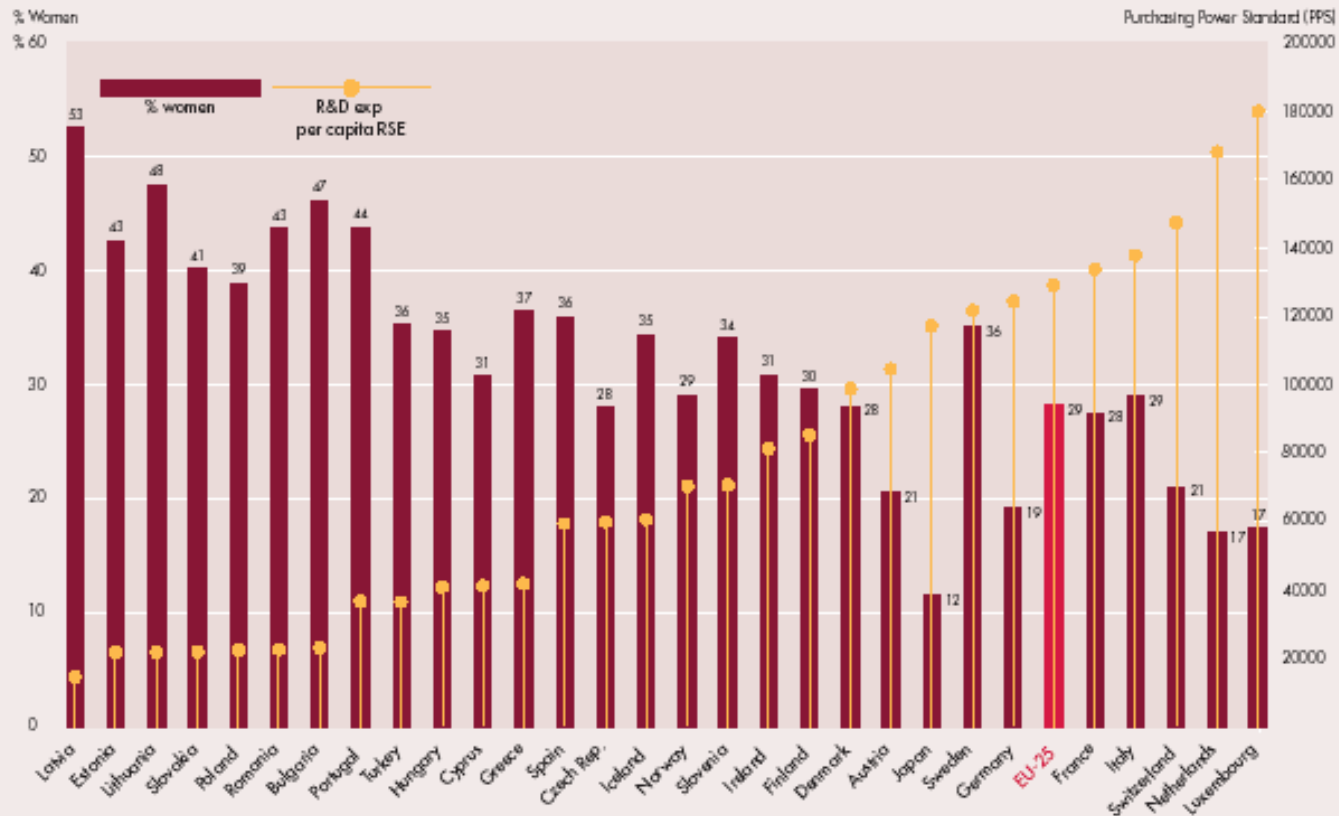
***Stephen Hawking  
Dal Big Bang ai Buchi Neri***



## Quale è l'ostacolo, dunque?

*LCH è un emblema del grande potere, economico, politico, culturale, che la scienza rappresenta, e il potere, come ebbe a dire Bacone non si molla tanto facilmente!*

Figure 4.3: Proportion of female researchers and R&D expenditure in Purchasing Power Standards (PPS) per capita researcher, 2003



Purchasing power parities (PPP) are defined as currency conversion rates that both convert national currencies to a common currency and equalise the purchasing power of different currencies. Purchasing power standard (PPS) is the artificial common currency into which national currencies are converted

Source: Eurostat S&T Statistics  
 Researchers  
 EU-25 calculated by DG Research  
 Exceptions: PL: 2000; AT, FI, TR: 2002  
 Data unavailable: MT, UK

R&D Expenditure  
 EU-25 calculated by Eurostat  
 Revised value: DK, IE; Provisional value: EL; Estimated value: SI, AT  
 Data unavailable: TR, CH



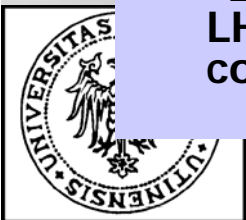
## Un segnale positivo!

— C'è un altro record di LHC, che merita di essere sottolineato: l'elevato numero di ricercatrici provenienti da tutto il mondo, in cui si distinguono le italiane.

Molte hanno raggiunto elevati livelli di responsabilità e ricoprono incarichi di primo piano e massima visibilità nel panorama internazionale.

Tra i responsabili del progetto c'è l'italiana Fabiola Gianotti.

**In una recente intervista su Corriere Scienza Gianotti ha dichiarato "Non è stato facile, ma al Cern è possibile perché non c'è discriminazione tra maschi e femmine, ciò che conta sono le capacità." E spiega che nel LHC "Riprodurremo le condizioni dell'universo quando aveva appena 10 microsecondi dallo scoppio del Big Bang da cui tutto ha avuto origine. Sarà un plasma formato da quark e gluoni con una potenza in gioco di 14 teraelettronvolt (14 mila miliardi di elettronvolt), la più alta mai ottenuta". "È un momento fantastico, - ha affermato Lyn Evans, direttore del Progetto LHC - adesso possiamo guardare avanti e sperare in una nuova era per la comprensione delle origini e dell'evoluzione dell'Universo".**





**Noi speriamo però anche  
che il contributo attivo delle donne,  
in questo caso delle scienziate,  
la loro maggiore presenza,  
porti delle modifiche anche nell'immagine della  
scienza che viene trasmessa .**

**Non abbiamo motivo di non credere alle parole della Gianotti quando dice che al CERN non ci sono discriminazioni, però è stato a lungo un luogo poco frequentato dalle donne e ci fa piacere sapere che ora sia un luogo arricchito dall'universo delle donne!**

**We thank CERN for the next images ... and text!**



# The Higgs Mechanism

In this analogy, these clusters are the Higgs particles.

To understand the Higgs mechanism, imagine that a room full of physicists quietly chattering is like space filled only with the Higgs field ...



... a well-known scientist walks in, creating a disturbance as he moves across the room, and attracting a cluster of admirers with each step ...



Università degli Studi di Udine

MASTER IDIFO Master universitario di II livello in Innovazione Didattica in Fisica e Orientamento



... this increases his resistance to movement, in other words, he acquires mass, just like a particle moving through the Higgs field ...



... if a rumor crosses the room..  
... it creates the same kind of clustering, but this time among the scientists themselves.



## Fabiola Gianotti



La fisica, **Fabiola Gianotti**, è stata designata come futura coordinatrice dell'esperimento 'Atlas'. La fisica italiana sarà in carica dal primo marzo del 2009 e coordinerà circa 2.500 scienziati. Altre donne italiane hanno un ruolo importante nell'avventura di Lhc. **Maria Curatolo** e **Marcella Diemoz** sono alla guida dei fisici italiani coordinati dall'Infn negli esperimenti Atlas e Cms..

Fabiola Gianotti ha studiato Fisica all'Università di Milano dove, nel 1989, ha conseguito un Dottorato di ricerca in Fisica sperimentale subnucleare e, in seguito, è stata borsista Infn.

Dal 1994 lavora come fisico di ricerca nel Physics Department del Cern. Ha lavorato in vari esperimenti al CERN (Ua2, Aleph, Atlas) dove si è occupata di ricerca e sviluppo





L'intervista è tratta da il *Corriere della Sera*, 8-09-08

«Non c'è d'aver paura: il nostro superacceleratore non distruggerà la Terra». Non c'è incertezza nelle parole di Fabiola Giannotti, la ricercatrice italiana alla guida di Atlas, uno dei quattro esperimenti permessi dal nuovo Large Hadron Collider, il super acceleratore di particelle che si accenderà il 10 settembre al Cern di Ginevra.

Ma due americani si sono rivolti al tribunale chiedendo di bloccarlo perché potrebbe creare buchi neri distruttivi. I due non sono scienziati. «E' una paura ridicola - spiega Fabiola - perché in natura ogni secondo avvengono spontaneamente grazie ai raggi cosmici che piovono dallo spazio, collisioni da cui si sprigionano energie miliardi di volte più elevate di quelle da noi ottenute. E se riusciremo a generare buchi neri come una teoria ipotizza, questi saranno microscopici ed evaporeranno subito, nella frazione di un secondo ».

Fabiola Giannotti, amante della musica e della danza (ma è un ricordo lontano), è cresciuta **con** la super macchina che ora dirige e che, tutti aspettano, rivoluzionerà la «Così - dice la scienziata - riprodurremo le condizioni dell'universo quando aveva appena 10 microsecondi dallo scoppio del Big Bang da cui tutto ha avuto origine. Sarà un plasma formato da quark e gluoni con una potenza in gioco di 14 teraettronvolt (14 mila miliardi di elettronvolt), la più alta mai ottenuta».

La storia dell'LHC è quella di Fabiola e di una grande aspirazione materializzata.

« Avevo appena conquistato il dottorato all'Università di Milano nel 1990 quando entrai al Cern studiando uno strumento che sarebbe stato installato sull'esperimento Atlas». L'impresa, per arrivare all' LHC è stata lunga e gigantesca perché ha richiesto passi avanti nella tecnologia (come i magneti superconduttori costruiti da Ansaldo-Finmeccanica congelati a 271 gradi sotto zero), nella scienza e un robusto finanziamento di quattro miliardi di euro.



Università degli Studi di Udine

MASTER IDIFO Master universitario di II livello in Innovazione Didattica in Fisica e Orientamento

L'Italia partecipa attraverso l'Istituto nazionale di fisica nucleare (Infn) per una quota del 10 per cento coinvolgendo 600 ricercatori italiani. Ora il traguardo si sta tagliando. E anche Fabiola, grazie ai risultati che otteneva, da semplice ricercatrice rappresentante dell'Infn macinava posizioni sempre più elevate. A Parigi era eletta nel comitato scientifico del Consiglio nazionale delle ricerche francese, a Chicago (Usa) entrava a far parte del comitato supervisore del Fermilab, il più celebre centro di ricerca fisica americano. E nel 2004 entrava nei record del Cern come la prima donna ad essere nominata vice coordinatrice di Atlas: ora lo dirige.

«La prospettiva è eccitante perché sarò alla guida di un gruppo di 2500 scienziati provenienti da 37 nazioni di cinque continenti, con culture e formazioni diverse. Non è stato facile, ma al Cern è possibile perché non c'è discriminazione tra maschi e femmine, ciò che conta sono le capacità». Dalla supermacchina si aspettano grandi risultati. «Sarà come aprire la porta di un giardino delle meraviglie – dice -. Gli obiettivi sono tanti: trovare il bosone di Higgs, soprannominato la particella di Dio perché spiega come mai la materia abbia masse diverse; decifrare la natura della materia oscura dell'universo, individuare nuove particelle o incontrare addirittura dimensioni sconosciute».

Ma quale era l'aspirazione segreta di Fabiola Giannotti? «Spiegare la natura delle cose che prima cercavo nella filosofia e poi ho trovato nella fisica». E la scienza basta?

«No, quando la sera rientro e suono il pianoforte inizio un viaggio in una dimensione altrettanto fantastica».

