

# **UN NUOVO GENERE DI SCIENZA: LE DONNE NELLA FISICA DELLE PARTICELLE**

**di Silvia Martellotti**



International Day of  
Women and Girls in Science

**11 / 02 / 2021**

**Get Up, Speak Up!**

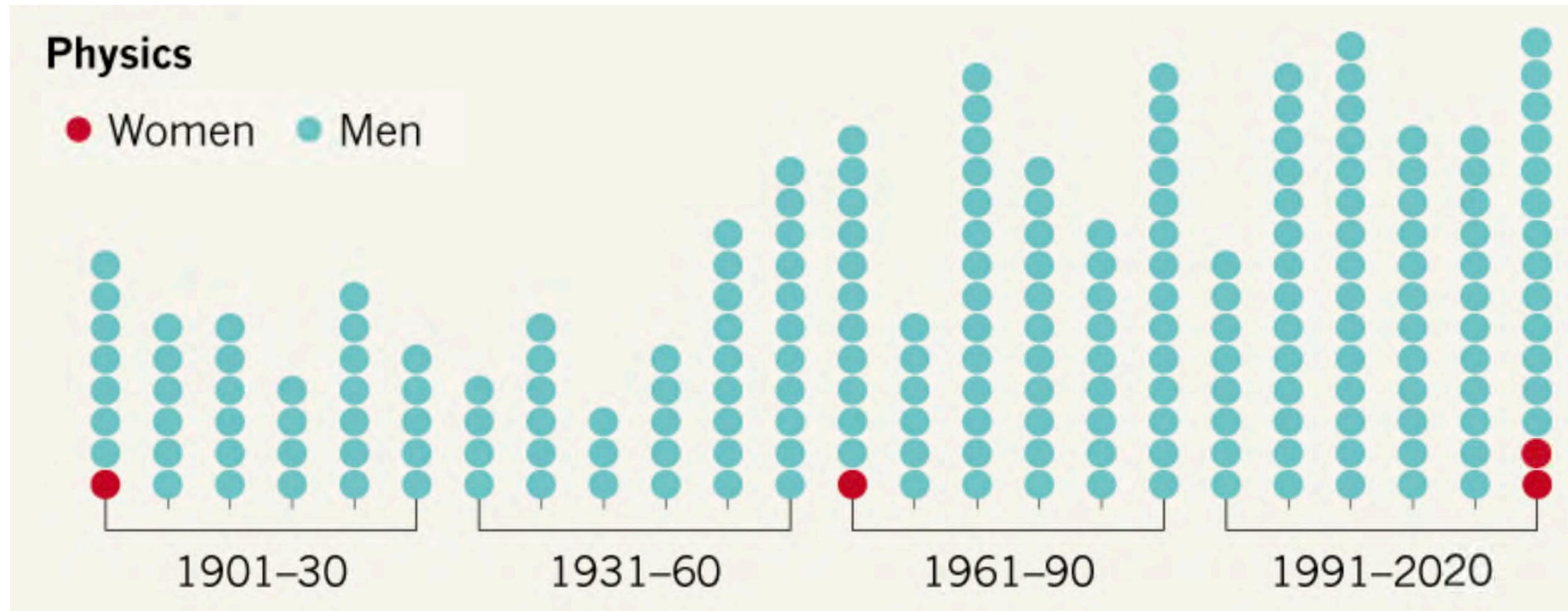
**Donne e Uomini**

**insieme per superare gli stereotipi**

# NOBEL IMBALANCE

Premio nobel in fisica dal 1901 ad oggi: **4 donne** e **212 uomini**

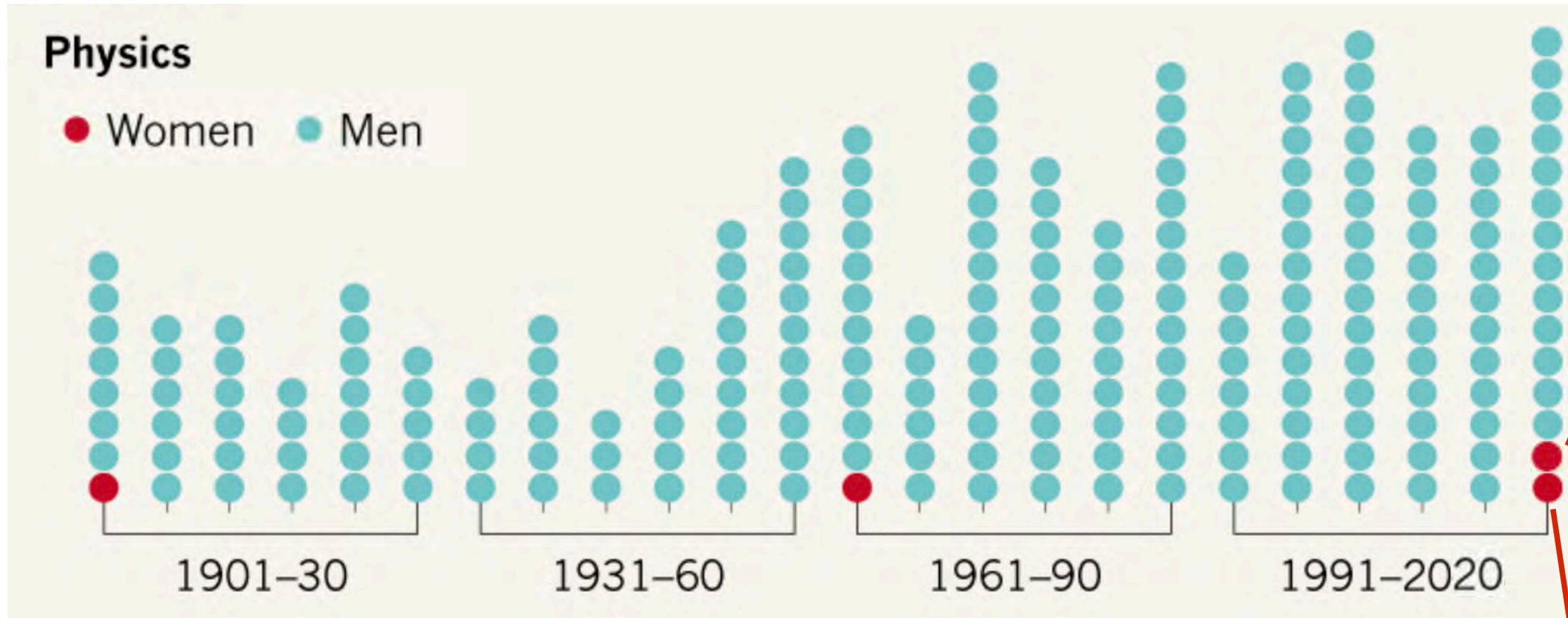
(La situazione è molto simile anche nelle altre discipline scientifiche come chimica e medicina)



# NOBEL IMBALANCE

Premio nobel in fisica dal 1901 ad oggi: **4 donne** e **212 uomini**

(La situazione è molto simile anche nelle altre discipline scientifiche come chimica e medicina)



**Donna Strickland (2018)**



**Andrea Ghez (2020)**

Cosa è successo prima dei tempi moderni?



*“È bene che la donna faccia altre cose e non si impegni nello studio della scienza e della matematica che le sono innaturali”*

**Giovanni Keplero (1571-1630)**

*“Non sta bene, e per più ragioni, che una donna studi e sappia tante cose”*

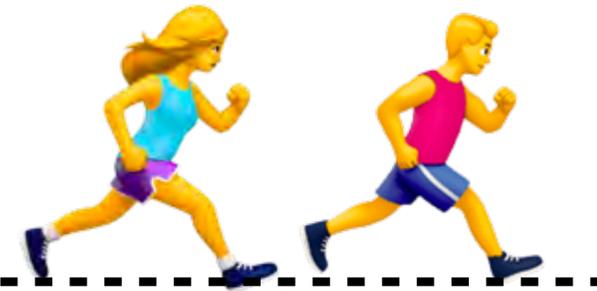
**Molière (1622-1673)**

Fino al 1800 le donne sono state escluse dalle accademie e dalle università



Intorno al 1830 gli Stati Uniti per primi fecero accedere le donne ai più alti livelli di istruzione.

A partire dal 1900, in tutti i paesi industrializzati, le donne hanno progressivamente diminuito il divario con gli uomini, accumulato in secoli di esclusione.



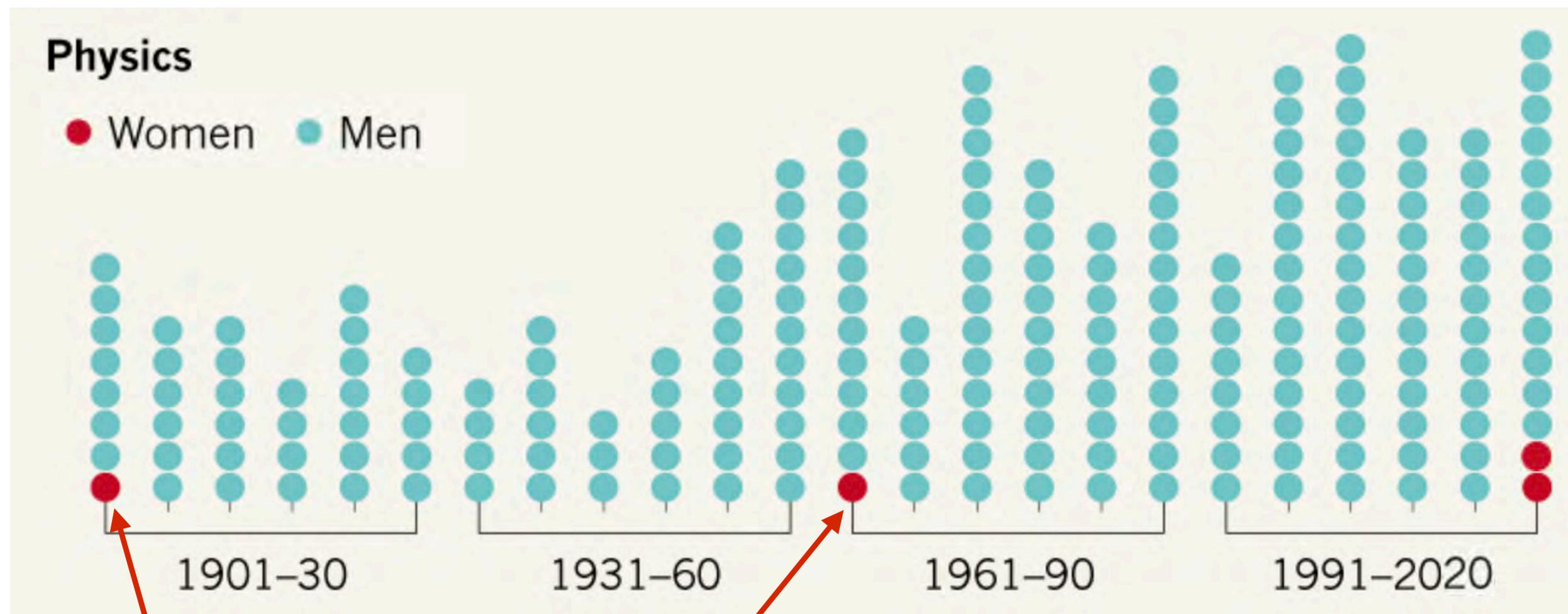
In Italia nel 1946 viene consentito per la prima volta alle donne di votare.

Nel **1948** viene redatto il testo della Costituzione Italiana, che nell'art.3 garantisce **pari diritti** e pari dignità sociale alle donne in ogni campo. Accesso a tutte le professioni e a tutti gli uffici

# NOBEL IMBALANCE

Premio nobel in fisica dal 1901 ad oggi: **4 donne** e **212 uomini**

(La situazione è molto simile anche nella altre discipline scientifiche come chimica e medicina)



**Marie Curie**  
**(1903)**

**Maria Goepper-Mayer**  
**(1963)**

# MARIE CURIE (1867- 1934)

- Premio **nobel in fisica nel 1903** insieme al marito Pierre Curie e a Henri Becquerel, per i loro studi sulla radioattività
- Premio **nobel in chimica nel 1911** per la scoperta del Radio e de Polonio



- Maria Skłodowska nasce nella Polonia russa dove le donne non potevano essere ammesse agli studi superiori: studia come autodidatta con l'aiuto del padre
- Stringe un patto con la sorella maggiore per pagarsi gli studi universitari a vicenda nonostante le ristrettezze economiche
- A 24 anni smette di lavorare e si trasferisce a Parigi dalla sorella laureata in medicina

# MARIE CURIE (1867- 1934)

- Si laurea alla Sorbona in fisica e matematica nel 1897
- Nel 1895 sposa Pierre Curie ma non rinuncia al suo cognome, Sklodowska
- Nel 1906 Pierre Curie muore in un incidente
- Nel 1908 ottiene la cattedra in fisica generale che era appartenuta al marito: sarà la prima donna ad insegnare alla Sorbona



- Ebbe una relazione con Paul Langevin, un altro fisico francese, lui era sposato e la loro storia fece tale scandalo che l'Accademia svedese esitò a darle il nobel nel 1911, alla fine lo fece ma a patto che lei non si presentasse alla cerimonia. Un'intimidazione che lei ignorò

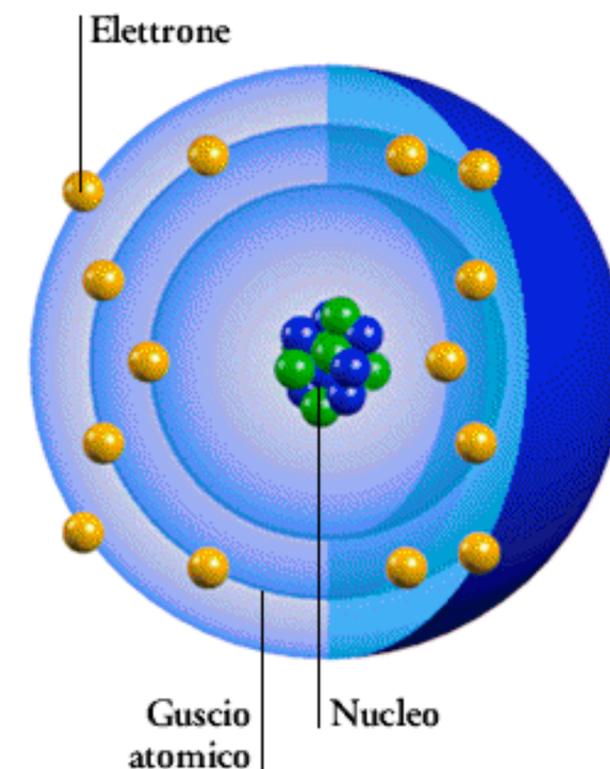
*Paul Langevin dovette combattere per onore 5 duelli in difesa di Marie Curie*

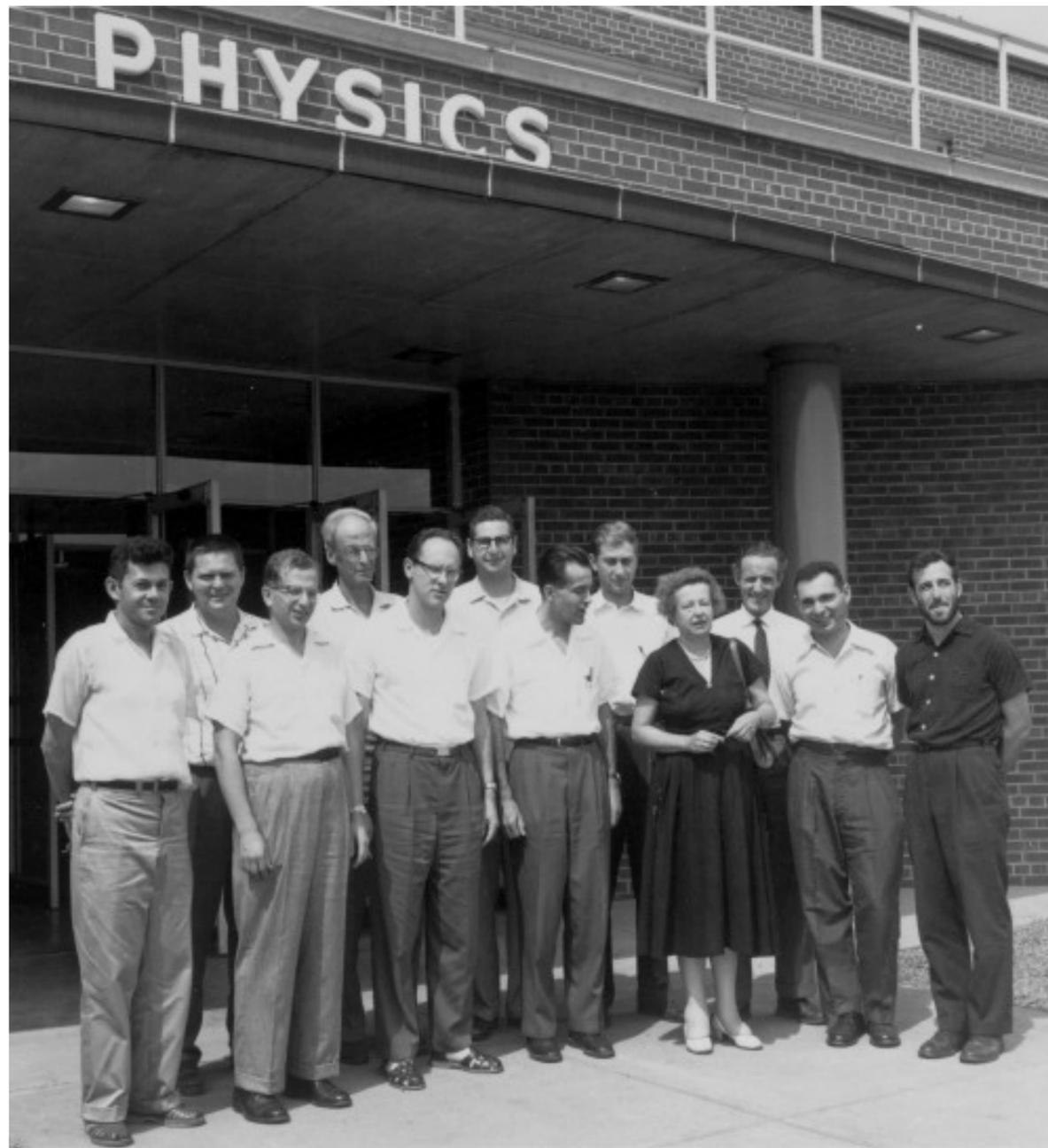




# MARIA GOEPPERT MAYER (1906- 1972)

- Premio **nobel in fisica nel 1963** per aver proposto il modello a guscio del nucleo atomico
- Nasce in Germania ed è figlia di un professore di medicina che le fa promettere di non crescere come una "frau"
- Si prepara ad entrare all'università in una scuola gestita da suffragette
- Sostiene l'esame di maturità a 17 anni insieme ad altre 4 ragazze e a 30 ragazzi e prende il voto più alto
- Nel 1924 quando inizia a studiare matematica a Gottinga le donne all'interno dell'università sono meno del 10%
- Nel 1930 sposa il fisico americano Joseph Mayer, e si trasferisce con lui negli Stati Uniti
- Joseph ha una cattedra alla Johns Hopkins University mentre lei lavora senza stipendio come assistente volontario





Maria Goeppert Mayer with colleagues outside of the physics building of Argonne National Laboratory, ca. 1946

*“Io lavoro solo per il gusto di fare fisica.”*

# MARIA GOEPPERT MAYER (1906- 1972)

- Nel 1937 James viene licenziato perché lei era mal vista, donna in un'università ancora molto sessista, lo seguirà alla Columbia e poi a Chicago (1946)
- Nel 1960 (58 anni) diventa professoressa ordinaria di fisica presso l'Università della California a San Diego, a 12 anni dalla scoperta che le valse il nobel e dopo 30 anni di carriera



Joseph Mayer, Maria Goeppert Mayer and Karl Herzfeld in front of the National Academy of Sciences (Washington, D.C.)

# LISE MEITNER (1878 - 1968)

- Lise Meitner ha fornito il primo calcolo teorico dell'energia rilasciata nel processo della **fissione nucleare**
- È stata **nominata per il nobel 48 volte** senza mai vincerlo. Lo riceve il suo collaboratore, il chimico Otto Hahn, che vince il nobel in chimica nel 1944 per la scoperta della fissione



# LISE MEITNER (1878 - 1968)

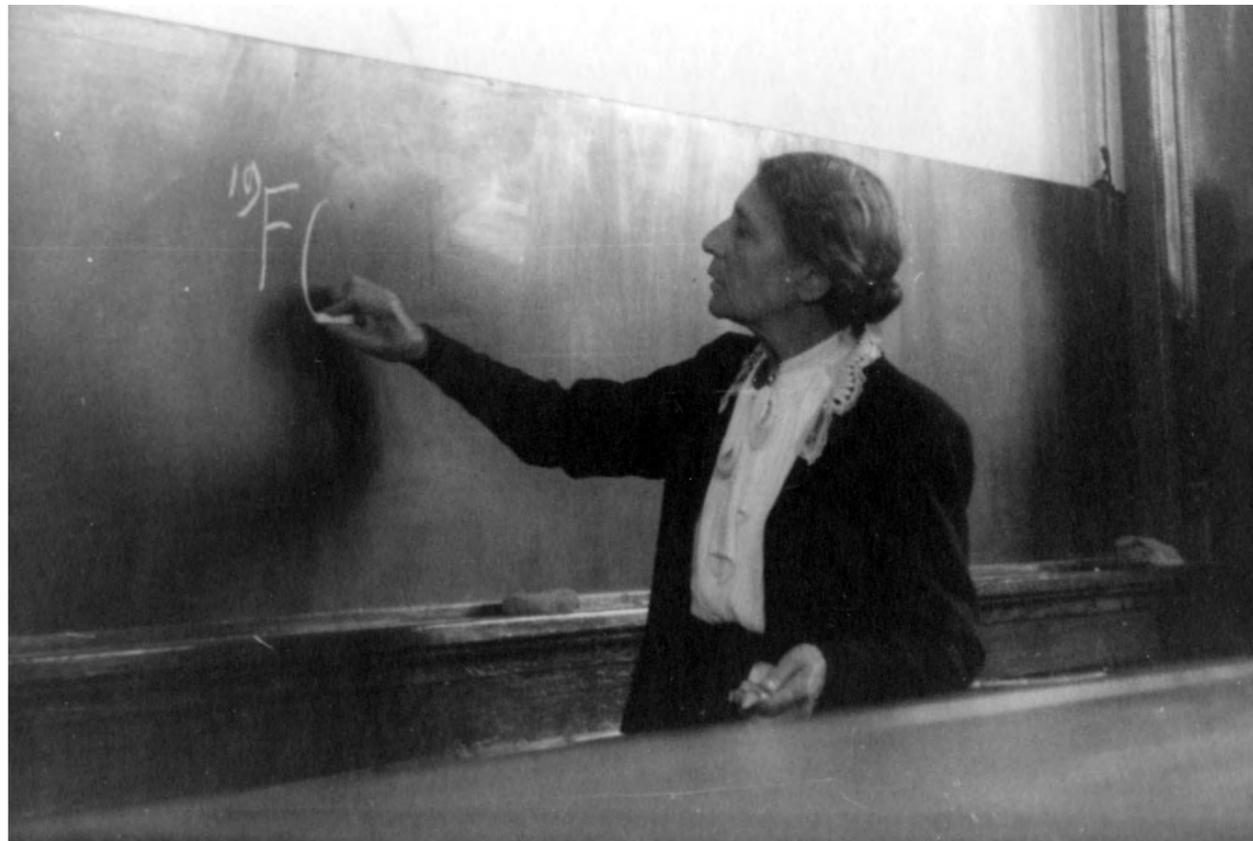
- Lise è austriaca, di famiglia ebrea alto borghese. Le ragazze non erano ammesse nei licei, consegue la maturità da autodidatta nel 1901, a Vienna



- Il padre non si oppone alla sua scelta di frequentare l'università ma le fa imparare il francese, così che possa diventare insegnante di lingua e guadagnarsi da vivere
- Prima donna a conseguire il dottorato in fisica all'università di Vienna, è il 1906
- Nel 1907 si trasferisce a Berlino per seguire le lezioni di Max Planck e lì incontra il chimico Otto Hahn
- Fino al 1909 lavora con Otto in laboratorio, come ospite non pagato, è costretta ad entrare di nascosto, a Berlino le donne non sono ammesse all'università

# LISE MEITNER (1878 - 1968)

- Inizia a percepire uno piccolo stipendio solo a partire dal 1913
- Nel 1926, a 48 anni, diventa professoressa a Berlino, la prima donna ad insegnare fisica in una università tedesca
- Nel 1939 si rifugia in Svezia messa in fuga dal nazismo, la collaborazione con Otto continua per corrispondenza

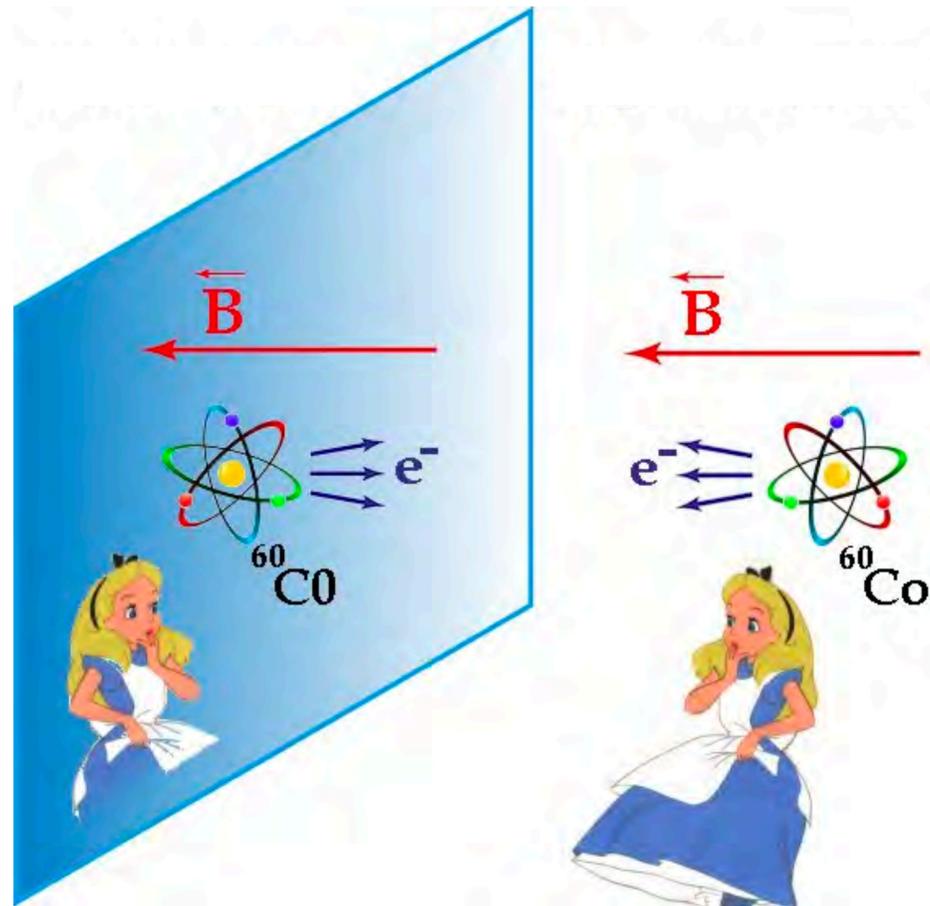


- È con una lettera che interpreta i risultati sperimentali di Hahn teorizzando il processo della fissione nucleare (1939)
- Fino alla sua morte ha combattuto per l'uso pacifico dell'energia nucleare

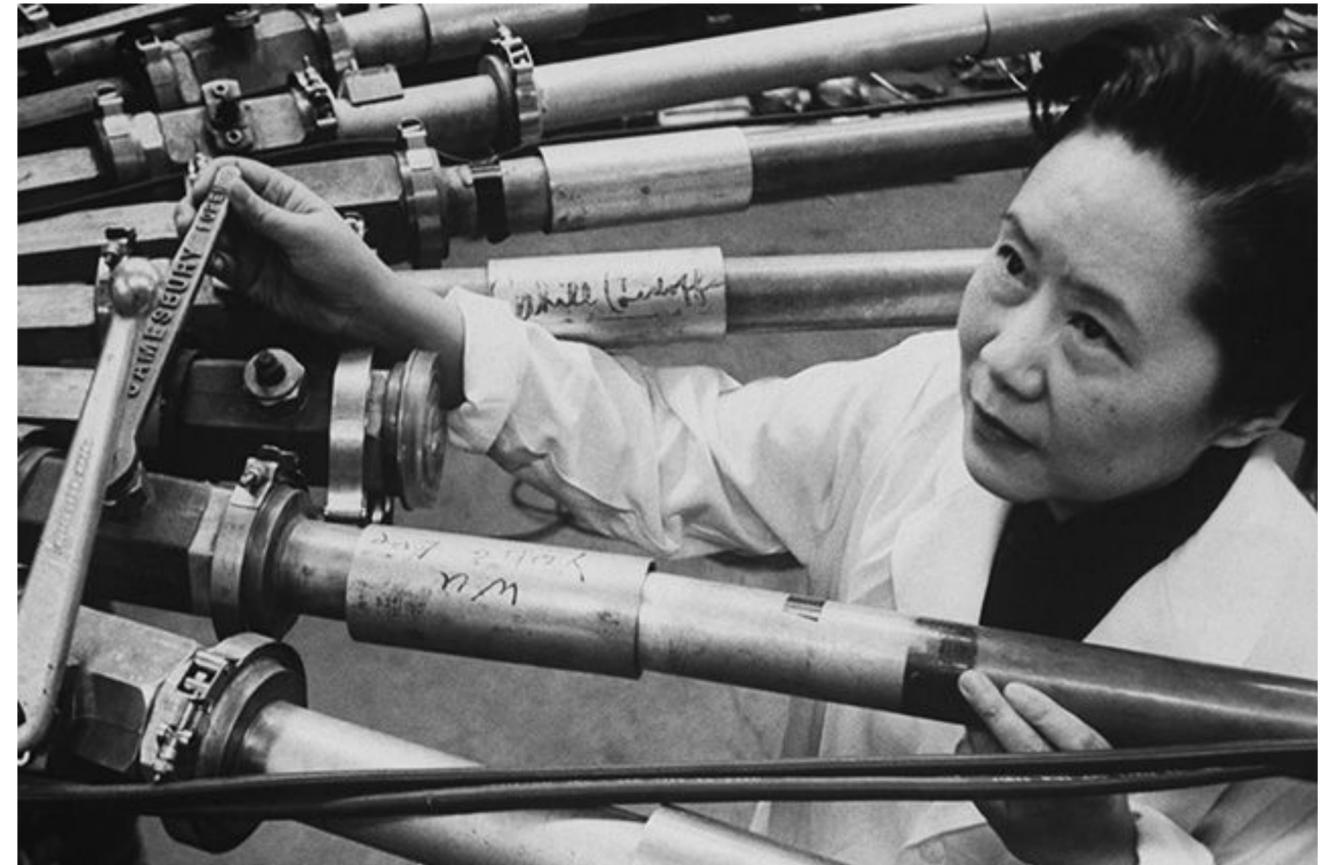
*“È davvero sicuro che ci siamo già incontrati? forse mi sta confondendo con il professor Hahn”*

# CHIEN-SHIUNG WU (1912-1997)

- Nel **1956** una scienziata ha realizzato un esperimento con cui ha dimostrato che alcune interazioni tra particelle “non conservano la parità”: le leggi che governano una reazione non sono valide per la sua immagine speculare. Scoperta che ha rivoluzionato le regole delle interazioni fondamentali.
- A proporre questa possibilità, ma solo a livello teorico, furono due fisici, **Lee e Yang**. Loro vinsero il nobel nel 1957, lei no.



- Madame Wu nasce a Shanghai
- Il padre era un convinto sostenitore dell'uguaglianza tra i sessi e aveva fondato una scuola femminile dove lei potè studiare
- Nel 1929, a 17 anni, viene ammessa all'università in Cina





# CHIEN-SHIUNG WU (1912-1997)

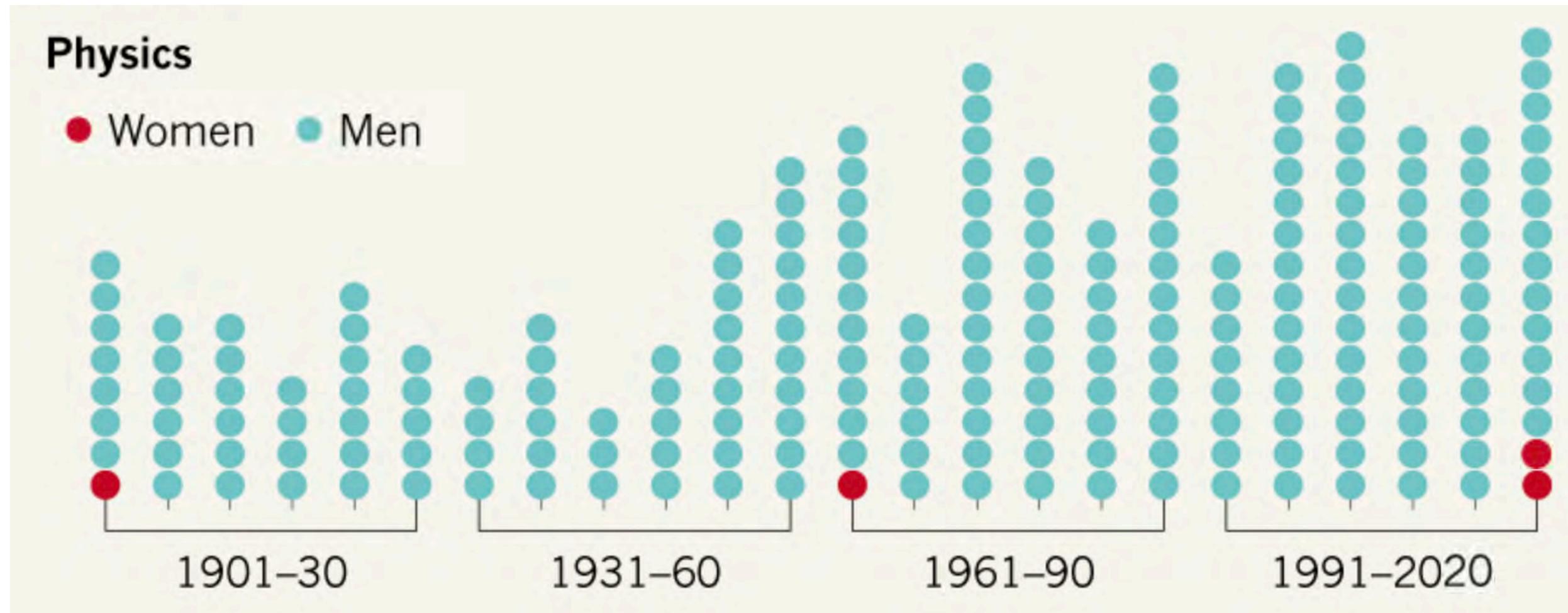
- A 24 anni parte per gli Stati Uniti per proseguire gli studi, non rivedrà più i suoi genitori
- Diretta in Michigan, dove le donne all'università non potevano utilizzare l'ingresso principale, si ferma a Berkley dove conosce lo studente di fisica cinese che diventerà suo marito (Yuan)
- Si dottora nel 1940, ma nonostante gli sforzi dei suoi professori, Lawrence e Segrè, non riesce ad ottenere un posto all'università
- Diventa professore alla Columbia a 46 anni e solo nel 1975, con l'arrivo del nuovo presidente di dipartimento, il suo stipendio viene equalizzato con quello dei suoi colleghi uomini, Wu ha 63 anni
- Alla sua morte, come da sua richiesta, le sue ceneri vengono riportate in Cina e sepolte nel cortile della scuola femminile dove aveva studiato

*“Mi chiedo se i minuscoli atomi e nuclei o i simboli matematici o le molecole di DNA hanno qualche preferenza tra il trattamento maschile e quello femminile”*

# NOBEL IMBALANCE

Premio nobel in fisica dal 1901 ad oggi: **4 donne** e **212 uomini**

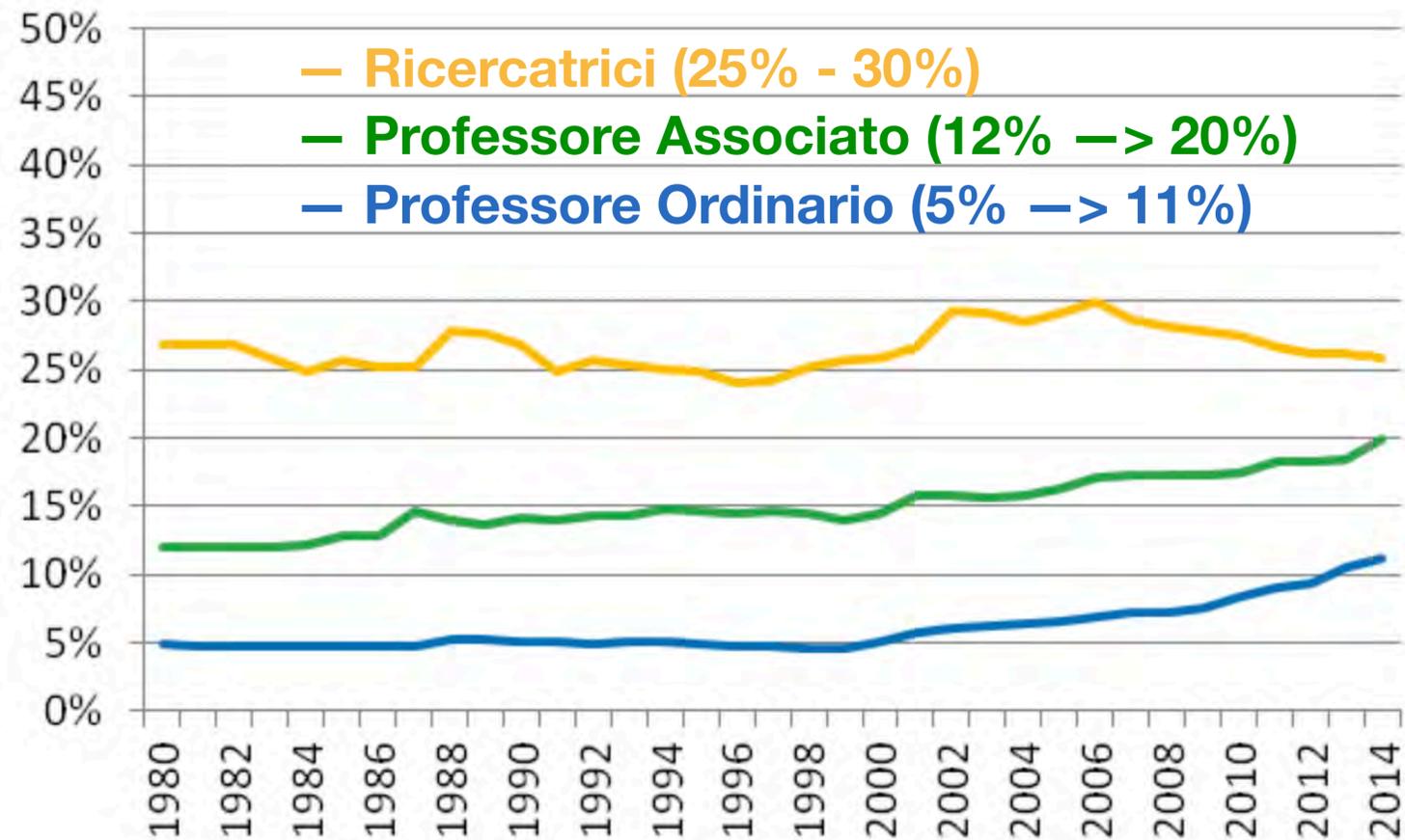
(La situazione è molto simile anche nelle altre discipline scientifiche come chimica e medicina)



1963..........2018

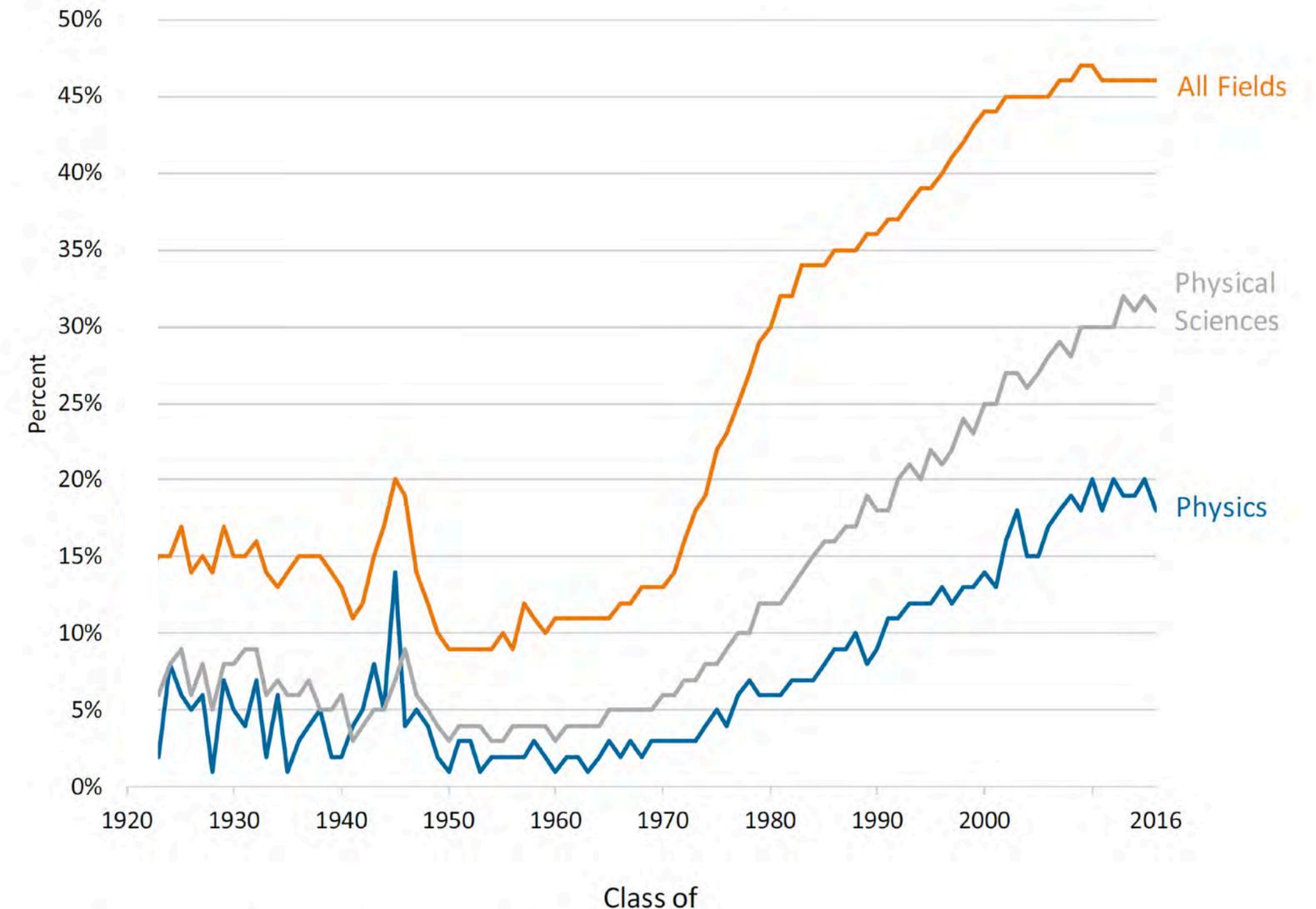
# I DATI DI OGGI

## Percentuale di donne nei dipartimenti di fisica in Italia



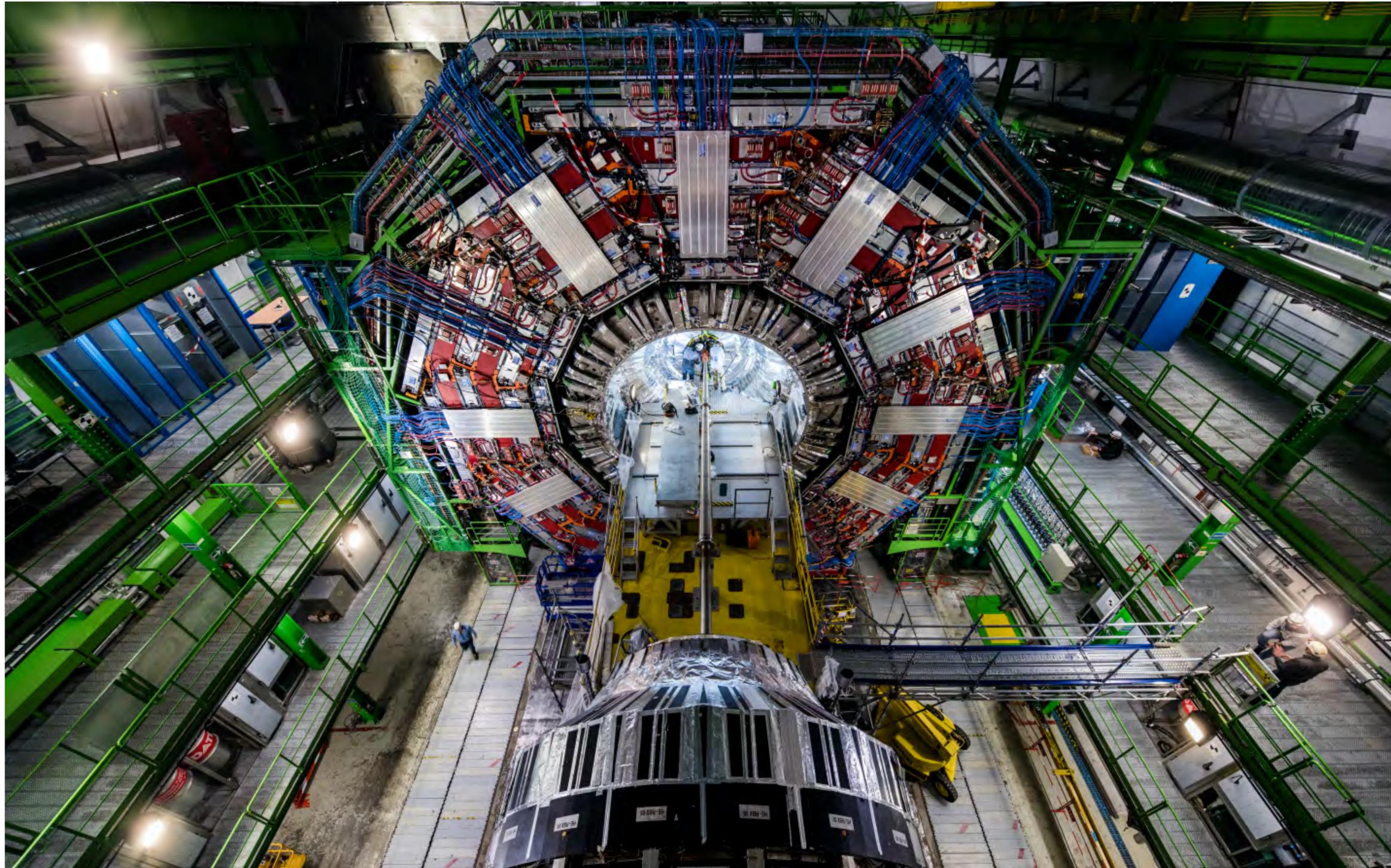
La frazione di donne che fanno carriera sembra in costante aumento ma la percentuale totale non aumenta dal 2006

## Percentuale di dottorati assegnati alle donne negli Stati Uniti, dal 1920 al 2016



Source: National Science Foundation, National Center for Science and Engineering Statistics.  
Data Compiled by AIP Statistical Research Center.

# FISICI DELLE PARTICELLE



- Oggi nel mondo ci sono  
~13 000 fisici delle particelle di cui  
~2400 (**18%**) sono donne
- Di questi circa la metà ha a che fare con il CERN: il laboratorio di fisica delle particelle più grande del mondo posto al confine tra Francia e Svizzera
- Al CERN le donne sono circa il **21%**

# FABIOLA GIANOTTI



FABIOLA GIANOTTI (ANSA)

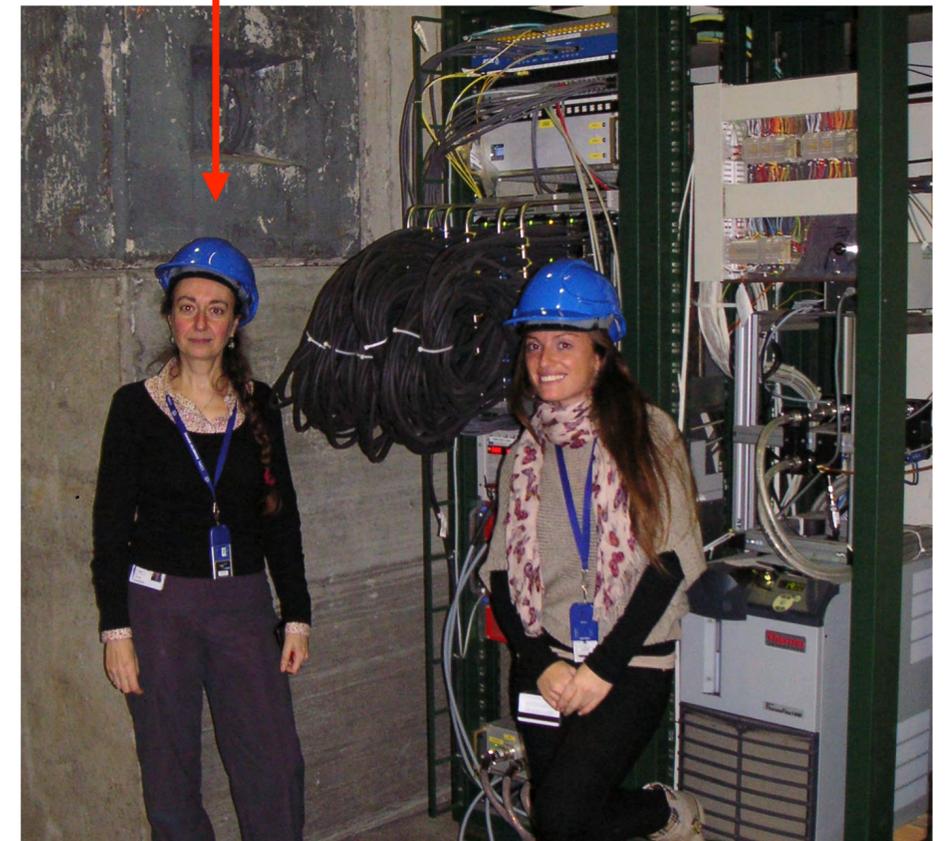
Dal 2016 è il direttore generale del CERN



# ESPERIMENTO NA62 AL CERN

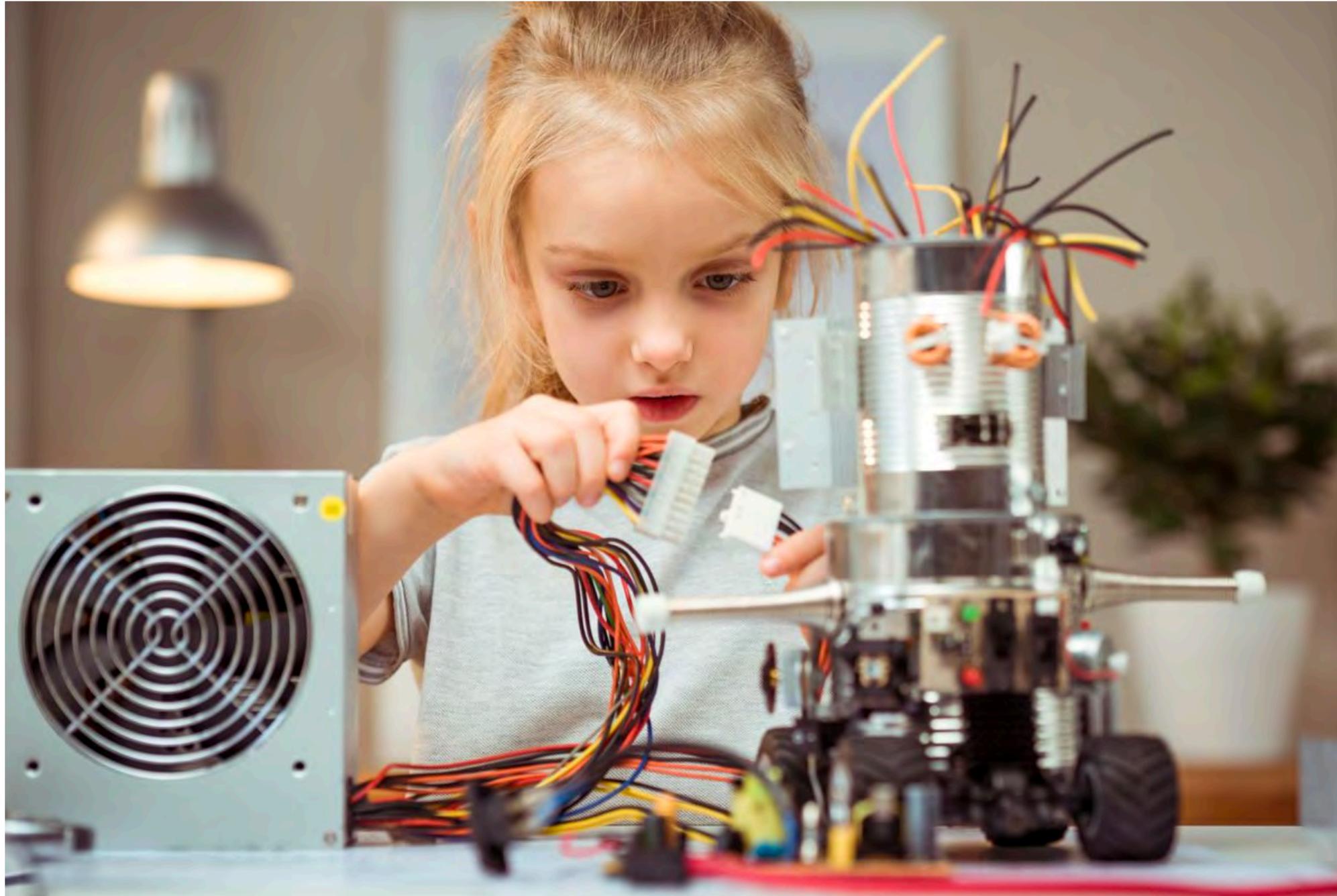


- Dal 2013 lavoro ad un esperimento del CERN che si chiama NA62
- La percentuale femminile è minoritaria (~16%) ma anche noi abbiamo un capo donna



L'esperimento è stato realizzato per osservare un decadimento rarissimo di una particella che si chiama kaone

# IN ATTESA DEI NUMERI DEL FUTURO



*“Mi è stato insegnato che la via del progresso non era né rapida, né facile.”*

**Marie Curie**



**11 /02/2021**

**Get Up, Speak Up!**

**Donne e Uomini insieme**

**per superare gli stereotipi**