Donne della Scienza.1
Marie Curie:
La famiglia Curie

Il seminario ripercorre e contestualizza la vita e le scoperte di questa importante scienziata, con un particolare riguardo ai suoi primati, alle motivazioni dei Nobel conquistati e all'originale rapporto scientifico e personale con il marito Pierre Curie.

Rossana Galassi

Scuola di Scienze e Tecnologie

Chemistry Division

rossana.galassi@unicam.it

Donne della Scienza.1

PERCHE'?

- **…….**
- **1903 Marie Curie, la prima donna a vincere un Premio Nobel….**
- **Nel 1945 il Regno d'Italia istituì il suffragio femminile…..**
- **Nel 2013 in Francia venne abolita la legge che obbliga(va) di indossare la gonna alle donne…..**
- **2018 PLS chimica : mission nella parità di genere**

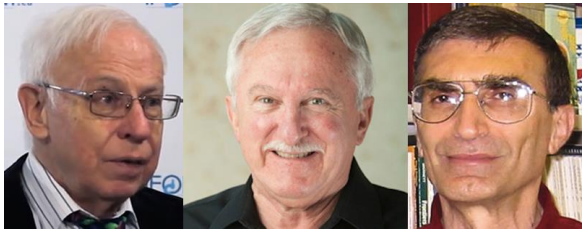
Donna che insegna la geometria", illustrazione di una traduzione medievale degli Elementi (Euclide) (1310 circa).

Piano Nazionale Lauree Scientifiche

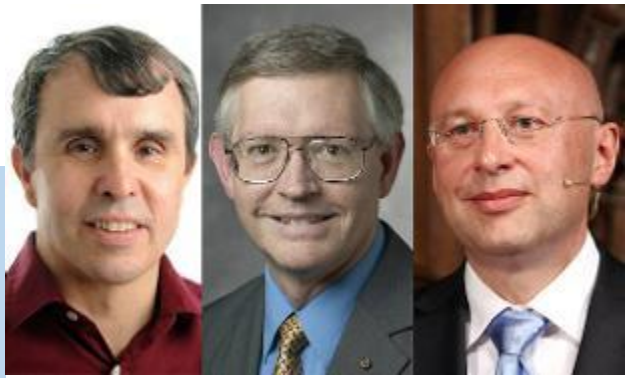
Il premio Nobel per la Chimica **2018** è stato assegnato a Frances H. Arnold, George P. Smith e Gregory P. Winter per i loro studi sullo sfruttamento di enzimi e anticorpi per produrre nuovi materiali, farmaci e terapie

Il premio Nobel per la Chimica **2017** è stato assegnato a Jacques Dubochet, Joachim Frank e Richard Henderson per i loro studi che hanno "sviluppato la microscopia crioelettronica per determinare in alta definizione le strutture delle biomolecole"

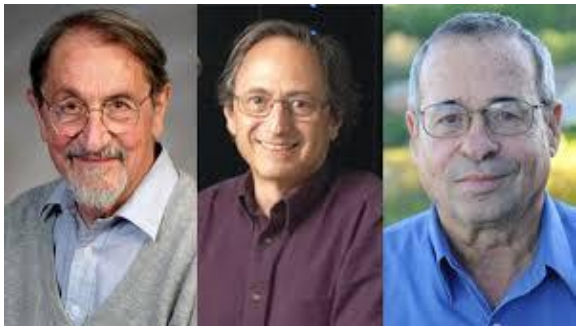
Jean-Pierre Sauvage, Sir J. Fraser Stoddart e Bernard L. Feringa hanno vinto il premio Nobel per la Chimica **2016** per i loro studi sulle "macchine molecolari", migliaia di volte più piccole del diametro di un capello e realizzate per compiere attività a livello molecolare di vario tipo.



Il premio Nobel per la Chimica **2015** è stato assegnato a Tomas Lindahl, Paul Modrich e Aziz Sancar per i loro studi meccanicistici sulla riparazione del DNA. Con i loro studi hanno permesso di comprendere come ogni cellula ripara il proprio DNA, in modo da mantenere intatte le informazioni genetiche e preservarle per le successive moltiplicazioni cellulari.



Due americani Betzig e Moerner e il tedesco Hell hanno vinto il premio Nobel per la chimica **2014** grazie al lavoro sulla microscopia fluorescente, che ha permesso di superare i limiti del microscopio ottico .



Il premio Nobel per la Chimica 2013 è stato assegnato a Martin Karplus, Michael Levitt e Arieh Warshel per i loro studi sullo sviluppo di modelli multiscala per i sistemi chimici complessi……..

Robert J. Lefkowitz e Brian K. Kobilka **sono stati insigniti** del premio Nobel **2012** per la Chimica “per i loro studi sui recettori accoppiati alle proteine G”.

La Reale Accademia Svedese delle Scienze ha deciso di conferire il Premio Nobel **2011** in Chimica a Daniel Shechtmann (Tel Aviv, 1941, Ph.D. 1972 della Technion – Israel Institute of Technology, Haifa, Israel. Professor emerito, The Philip Tobias Chair, Technion – Israel Institute of Technology, Haifa, Israel) per la scoperta dei quasicristalli

GLI "architetti delle molecole" hanno vinto il premio Nobel per la chimica **2010**. I giapponesi Ei-ichi Negishi e Akira Suzuki, insieme all'americano Richard Heck, hanno imparato a giocare con gli atomi di carbonio come se fossero mattoni del Lego.

Nobel **2009** a Venkatraman Ramakrishnan,, Thomas A. Steitz, e Ada E. Yonath,, hanno identificato la posizione esatta di ciascuno delle centinaia di migliaia di atomi che compongono un ribosoma, fornendo una mappa di questa piccola struttura cellulare con un livello di dettaglio mai raggiunto finora

Il premio Nobel per la chimica **2008** è stato assegnato agli statunitensi **Osamu Shimomura**,), Woods, a **Martin Chalfie**, e a **Roger Y. Tsien**, "per la scoperta e lo sviluppo della proteina fluorescente verde GFP

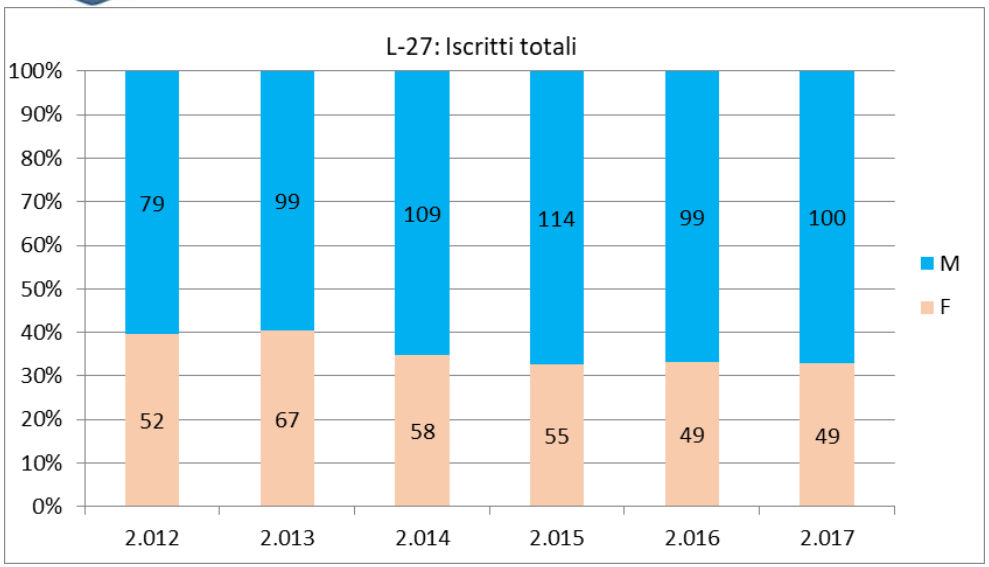
Il premio Nobel per la chimica **2007** è stato assegnato a Gerhard Ertl, scienziato tedesco, per i suoi studi sui processi chimici delle superfici solide.

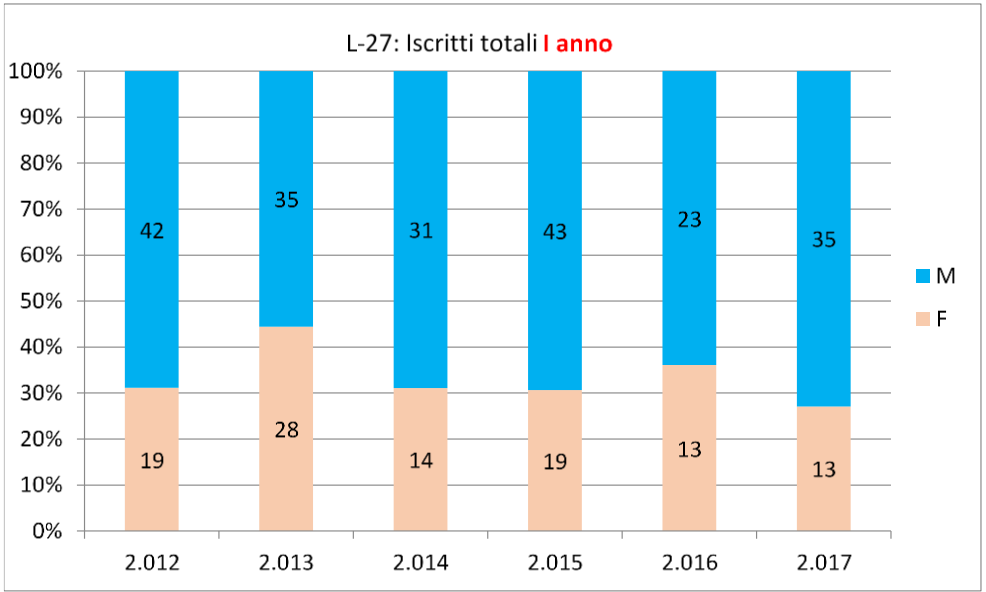
A Roger D. Kornberg [*Immagine che segue a sinistra*] è stato attribuito il Nobel per la Chimica **2006**, per «i suoi studi sulla base molecolare della trascrizione negli eucarioti

L'Accademia Reale delle Scienze svedese ha comunicato di aver assegnato il premio Nobel per la Chimica **2005** al francese Yves Chauvin e agli statunitensi Robert H. Grubbs e Richard R. Schrock “per lo sviluppo del metodo della metatesi nella sintesi organica”. Il loro lavoro ha reso la metatesi una delle reazioni più importanti della chimica organica, creando fantastiche possibilità di produrre molte nuove molecole, farmaci compresi.

L'Accademia Reale Svedese per le Scienze ha deciso di assegnare il Premio Nobel per la Chimica **2004** "per la scoperta della degradazione delle proteine mediata da ubiquitina" congiuntamente a:**Aaron Ciechanover**, **Avram Hershko,** **Irwin Rose (tre uomini)**

Iscritti UNICAM- chimica





Donne in UNICAM- chimica

https://www.youtube.com/watch?v=UkA8moUo_1c&feature=youtu.be

UNICAM per la giornata internazionale delle donne e ragazze nella scienza - 11 febbraio_2019_

50 visualizzazioni

1 0 CONDIVIDI SALVA

Marie Curie…e Pierre

Marie nasce il 7 novembre 1867, Varsavia, Polonia
Marie muore il 4 luglio 1934, Passy, Francia

Pierre nasce a Parigi il 15 maggio 1859
Pierre muore a Parigi, il 19 aprile 1906

La famiglia

Eve, 6 dicembre 1904, Parigi,
22 ottobre 2007, New York,

(Irene Parigi, 12 settembre 1897 – Parigi, 17 marzo 1956)

La famiglia

Eve, Denise

Irene

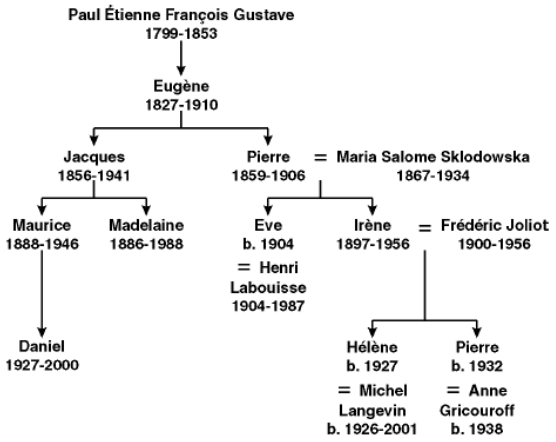


FIGURE 2 *The Curie family tree.*

Pierre

Marie

I nobel

Tre componenti della famiglia Curie hanno ottenuto complessivamente quattro Premi Nobel; cinque con il genero (marito di Irene):

Marie Curie due volte, nel 1903 per la fisica e nel 1911 per la chimica suo marito Pierre Curie assieme a lei nel 1903 per la fisica la loro figlia Irène Joliot-Curie insieme al marito Frédéric Joliot-Curie nel 1935 per la chimica.

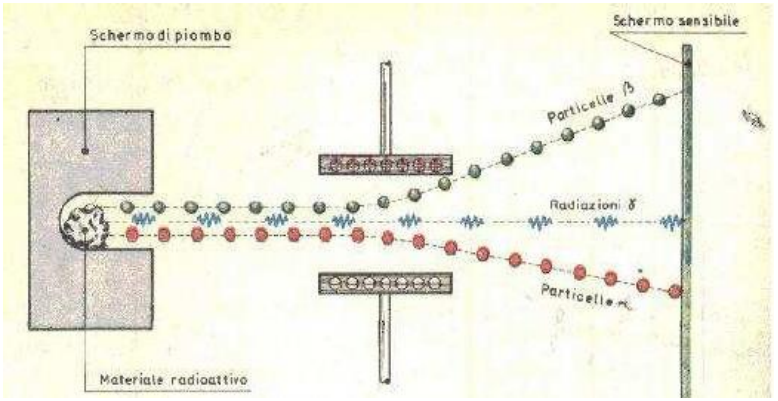
I nobel

Marie Curie e Pierre Curie nel 1903 al 50% con Bequerel per la fisica

“Henri Bequerel: in riconoscimento degli straordinari servizi che ha reso con la sua scoperta della radioattività spontanea”

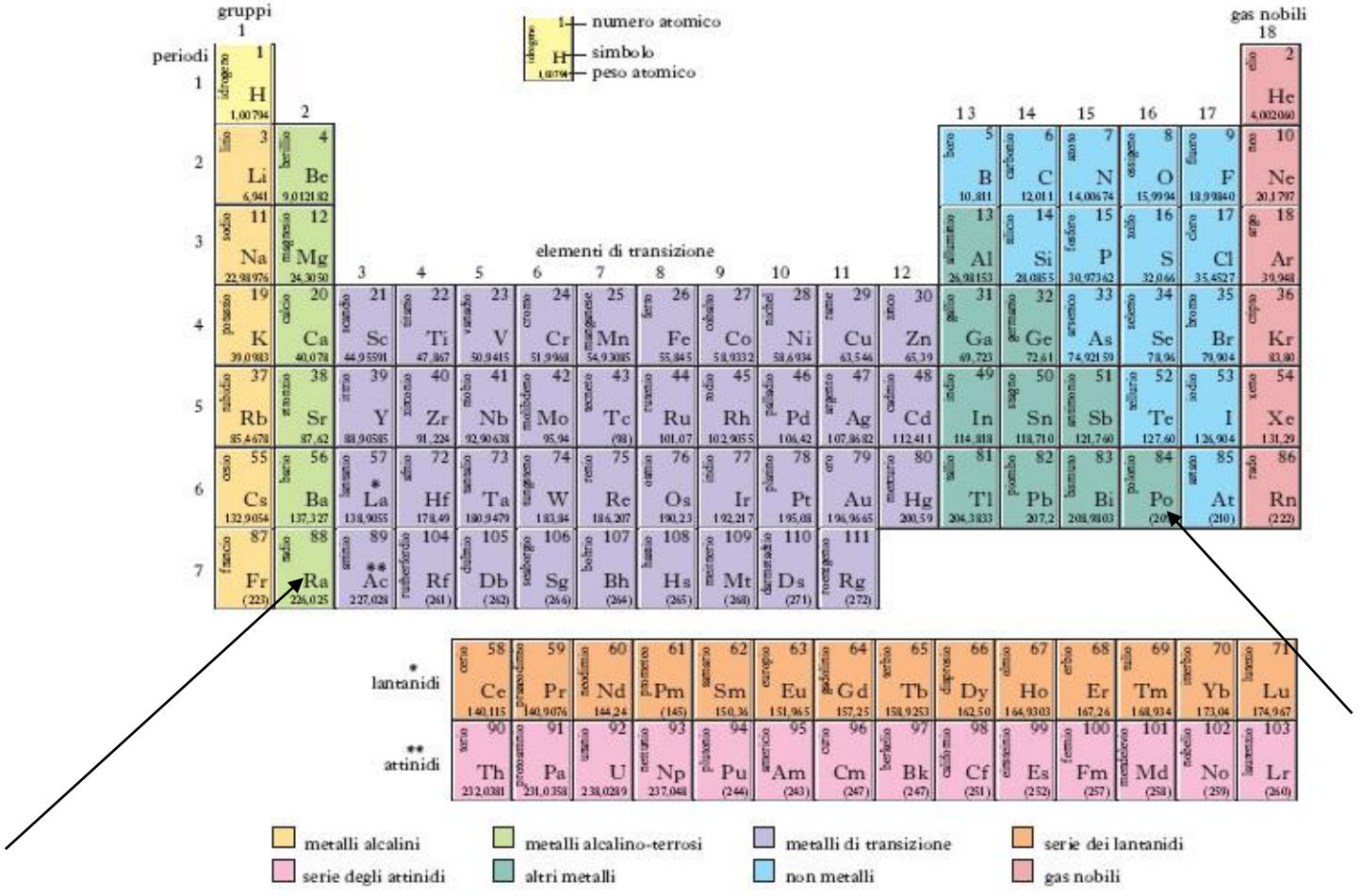
I nobel

Marie Curie e Pierre Curie nel 1903 al 50% con Bequerel per la fisica. Coniugi Curie:
“in riconoscimento dei servizi straordinari che essi hanno reso nella loro ricerca congiunta sui fenomeni radioattivi scoperti dal professor Henri Becquerel, la radioattività come proprietà dell’atomo”



I nobel

The 1896 discovery of radioactivity by Henri Becquerel inspired Marie and Pierre Curie to further investigate this phenomenon. They examined many substances and minerals for signs of radioactivity. They found that the mineral pitchblende was more radioactive than uranium and concluded that it must contain other radioactive substances. From it they managed to extract two previously unknown elements, polonium and radium, both more radioactive than uranium.


gruppi
periodi
gas nobili
numero atomico
simbolo
peso atomico
elementi di transizione
* lantanidi
** attinidi
metalli alcalini
metalli alcalino-terrosi
metalli di transizione
serie dei lantanidi
serie degli attinidi
altri metalli
non metalli
gas nobili

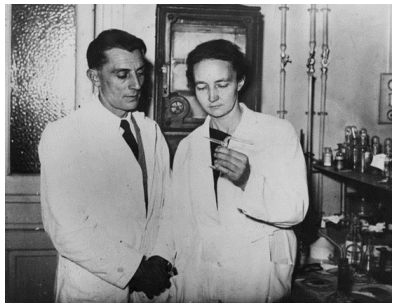
I nobel

Marie Curie nel 1911 per la chimica

“in riconoscimento dei suoi servizi all'avanzamento della chimica tramite la scoperta del radio e del polonio, dall'isolamento del radio e dallo studio della natura e dei componenti di questo notevole elemento”

…Marie sviluppò un procedimento per l'isolamento del radio e dopo quattro anni di duro lavoro, che svolse in un atelier annesso al laboratorio di fisica della Sorbona aiutata da alcuni giovani assistenti, ottenne alcuni milligrammi di radio da 6 quintali di pechblenda, il minerale in cui si trova allo stato naturale. I Curie rifiutarono di brevettare questo procedimento, nonostante sarebbe valso loro un patrimonio e avrebbe significato la fine delle loro condizioni di ricerca disastrose, ritenendo che i risultati della scienza dovevano essere a disposizione di tutti.

I nobel



Irene Curie Joliot e suo marito Frederick Joliot Curie nel 1935 per la chimica
“per il riconoscimento della sintesi di nuovi elementi radioattivi"

Radiation from radioactive substances also became an important tool in investigating atoms. When Irene Joliot-Curie and Frédéric Joliot bombarded a thin piece of aluminum with alpha particles (helium atom nuclei) in 1934, a new kind of radiation was discovered that left traces inside an apparatus known as a **cloud chamber.** The pair discovered that the radiation from the aluminum continued even after the source of radiation was removed. This was because aluminum atoms had been converted into a radioactive isotope of phosphorus. That meant that, for the first time in history, **a radioactive element had been created artificially.**

Risultati scientifici

- Il fenomeno della Radioattività
- Decadimento radioattivo e famiglie di decadimento radioattivo
- Isolamento di nuovi elementi chimici
- Basi per la moderna teoria atomica
- Caratterizzazioni di nuove forme di radiazioni elettromagnetiche
- Impatto delle radiazioni sulla fisiologia
- …….e molto altro!

Contesto politico

- Napoleone III, 1851 seconda repubblica
- Prima espansione colonialistica
- Guerra austro-prussiana 1866
- Napoleone III viene fatto prigioniero
- 1870 perdita dell'Alsazia
- Governo provvisorio di «salute pubblica» a Parigi
- 1870 repressione di Parigi, La comune di Paris
- 1876 – 1940 terza repubblica

Pierre Curie 1859-1906

La famiglia di Pierre Curie è originaria dalla regione del Mulhouse, Alsazia e Lorena prima che questa fosse annessa alla Germania.
Il padre di Pierre, Eugene, ma anche suo nonno, Paul Etienne, sono Medici condotti.
La madre non lavora ma ha un'educazione raffinata.
Il nonno, PEFG, si afferma nel campo dell'infermeria Omeopatica pubblicando

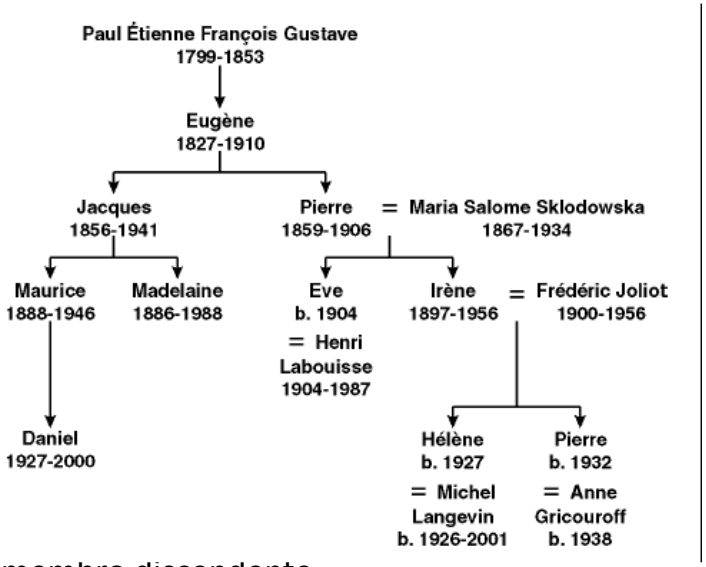
8. Curie PEFG. *Essai sur les évacuations sanguines dans les maladies inflammatoires* [thesis]. Paris: Gauthier–Villars; 1824: 26.
9. Curie PEFG. *Exposition de la religion Saint-Simonienne.* Mulhouse; 1832.
10. Curie PEFG. *Practice of Homeopathy.* London, UK: JB

11. Curie PEFG. *Verdicts of Coroner's Juries. The Case of the Late Mr Cordwell.* London, UK: Samuel Highley; 1845.
12. Curie PEFG. *A Treatise on Cholera, English and Asiatic, with Directions for the Homeopathic Treatment.* London: William Headland and JB Baillière; 1849.

Mulhouse

Pierre Curie 1859-1906

Nell' albero genealogico a sinistra l'unica non scienziata fu la figlia di Marie e Pierre, Eve Denise.



Alfred Curie non è un membro discendente diretto della famiglia anche se il suo nome fu associato alla radioattività (cosmetici ThoRadia face cream)

Pierre Curie educazione

- Prima educazione in famiglia a cura del padre
- Non ha mai frequentato una scuola né un liceo
- Secondogenito di tre anni e mezzo più giovane di Jacques
- Precettore Prof. Bazille, matematica e geometria..primi interessi x la simmetria e le sue operazioni….
- Con Bazille si interessa della simmetria e dello sviluppo di una teoria generale …… (teoria dei gruppi di Galois)
- Partecipa con il padre e il fratello a soccorrere ai feriti durante la Comune di Parigi 1870. Ciò provoca un rovescio nella situazione economica della famiglia

- ***«…se dunque l'istruzione primaria di Pierre fu necessariamente irregolare ed incompleta, ebbe il vantaggio di non pesare sulla sua intelligenza x deformarla secondo i dogmi, i pregiudizi e le idee precostituite. Di questa educazione così liberale Pierre fu molto grato e riconoscente ai genitori. Crebbe in assoluta libertà sviluppando la sua passione per le scienze naturali durante escursioni in campagna……..»***

Da Pierre Curie, mio marito
Marie Sklodwska-Curie.

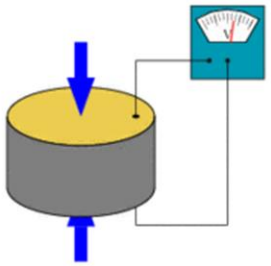
Pierre Curie educazione

- A 16 anni la maturità scientifica (1875)
- Si iscrive al corso di Fisica alla Sorbona
- Aiutante nella Scuola di Farmacia (p. Leroux) aiutante ai corsi di fisica
- Laurea in fisica a 18 anni (1878)
- A 19 anni, viene nominato assistente di laboratorio di Prof Desains alla Facoltà di Scienze di Parigi incaricato delle esercitazioni di fisica …e trascura la possibilità di continuare gli studi.

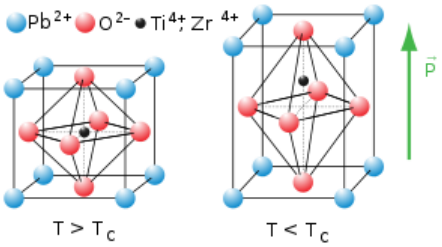
Da Pierre Curie, mio marito
Marie Sklodwska-Curie.

Pierre Curie educazione

- Primo lavoro con Desains : determinazione delle lunghezze di un'onda termica, mediante una pila termoelettrica e una rete di fili metallici
- Secondo interesse con suo fratello Jacques: polarizzazione elettrica prodotta dalla compressione o dalla dilatazione dei cristalli sprovvisti di centro di simmetria

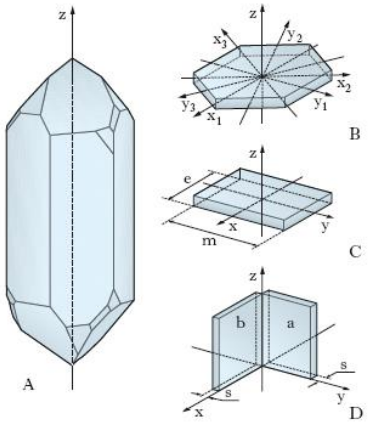


» Nel 1880, Pierre e suo fratello Jacques Curie, svolgendo delle indagini sperimentali sul quarzo, **scoprono che se si esercita una pressione sul cristallo lungo un suo particolare asse compaiono delle cariche elettriche sulle facce opposte.** Tale effetto scompare al cessare della pressione applicata. Scoprono anche che se si stira il cristallo, anziché comprimerlo, si ottiene una polarizzazione elettrica invertita. Deducono, quindi, che la deformazione meccanica del cristallo, lungo determinate direzioni, determina la sua polarizzazione elettrica. Tale fenomeno prende il nome di **effetto piezoelettrico (o effetto Lippman).**
Pierre e Jacques Curie riescono anche a osservare, seguendo le indicazioni di Gabriel Lippmann, **l'effetto piezoelettrico inverso: se si sottopone il cristallo a un campo elettrico, il cristallo subisce una deformazione (compressione o dilatazione) che è direttamente proporzionale all'intensità del campo applicato.**»



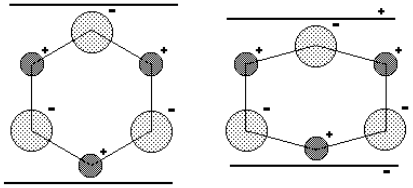
Pierre Curie studi

- La Piezoelettricità fu prevista da Lippman
  Il reticolo cristallino, a causa della pressione esercitata, subisce una **deformazione tale da provocare una separazione del baricentro delle cariche positive da quello delle cariche negative.** Si crea in tal modo una polarizzazione elettrica sulle facce del cristallo, disposte perpendicolarmente all'asse della deformazione, che dipende dalla pressione applicata. L'effetto piezoelettrico si manifesta in tutti quei cristalli, come il quarzo e la tormalina, **la cui cella elementare è priva di centro di simmetria** (fanno eccezione i cristalli appartenenti alla classe della cuprite).



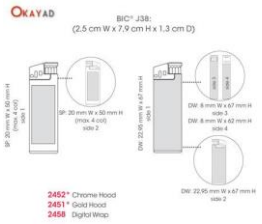
P. et J. Curie - *Développement, par pression, de l'électricité polaire dans les cristaux hémièdres à faces inclinées* - Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences, Tome XCI, pagg.294-295, 1880

- Si noti che soltanto nel 1972, grazie soprattutto al lavoro teorico di R. M. Martin, si è giunti ad una spiegazione soddisfacente dell'origine microscopica della piezoelettricità.

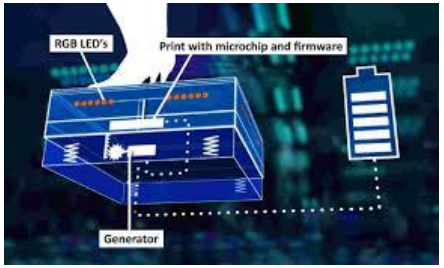


Pierre Curie studi

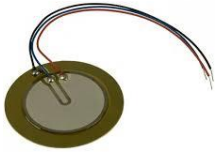
Un cristallo piezoelettrico, infatti, può tradurre deformazioni meccaniche in segnali elettrici e viceversa. Ciò consente, per esempio, di realizzare strumenti in grado di misurare azioni meccaniche che variano molto rapidamente nel tempo.
La **reversibilità dell'effetto piezoelettrico** viene anche sfruttata per realizzare 'film piezoelettrici', consistenti in particolari pellicole di materiale <u>termoplastico impiegate nella realizzazione di trasduttori elettromeccanici, microfoni,</u> apparati generatori e rilevatori di ultrasuoni.



accendino

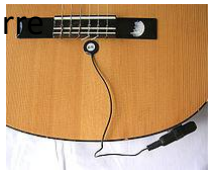


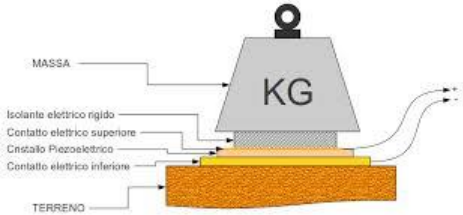
Pavimento piezoelettrico

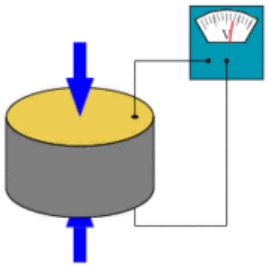


Sensore piezoelettrico

Pick up x chitarre







Pierre Curie studi

nel 1881, i fratelli Curie dimostrarono l'effetto inverso: che i cristalli potevano essere soggetti a deformazione se sottoposti all'azione di un campo elettrico. Quasi tutti i circuiti elettronici digitali oggi si basano su questo principio nella forma di **oscillatori al cristallo**

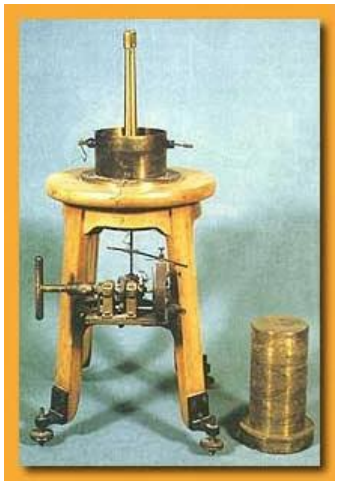
Un oscillatore al cristallo è un circuito elettronico che usa la risonanza meccanica di un cristallo piezoelettrico vibrante per ottenere un segnale elettrico caratterizzato da una frequenza molto precisa. Questa frequenza è comunemente usata per mantenere una sincronia (come negli orologi al quarzo), per ottenere un segnale di clock stabile per i circuiti integrati digitali, e per stabilizzare la frequenza dei segnali nei trasmettitori radio.

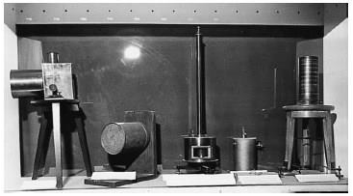
Un piccolo cristallo di quarzo a 4 MHz ermeticamente racchiuso in un package HC-49/US, usato come risuonatore in un oscillatore al quarzo

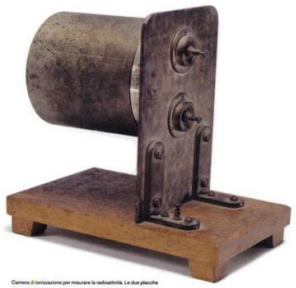
Pierre Curie studi

- Curie elettrometro

Descrizione: L'elettrometro di Curie, strumento di misura di **correnti di ionizzazione di bassissima intensità, ideato e realizzato da Pierre Curie in collaborazione con il fratello Jacques nel 1898, utilizza un quarzo piezoelettrico**.
I due fratelli Curie utilizzano la loro scoperta per creare uno strumento in grado di misurare correnti elettriche di intensità molto deboli**. Il 'quarzo piezoelettrico' è costituito da una sottile lamina di quarzo le cui facce opposte, piane e parallele, sono ricoperte da uno strato metallico collegato a un elettrometro a quadranti.** Tale strumento sarà utilissimo, alcuni anni dopo, a Marie e Pierre Curie per le loro ricerche sulle proprietà delle radiazioni emesse dalla pechblenda.







Measurement of the Intensity of Radiation.

The method employed consists in measuring the conductivity acquired by air under the action of radio-active bodies; this method possesses the advantage of being rapid and of furnishing figures which are comparable. The apparatus employed by me for the purpose consists essentially of a plate condenser, A B (Fig. 1). The active body, finely powered, is spread over the plate B, making the air between the plates a conductor. In order to measure the conductivity, the plate B is raised to a high potential by connecting it with one pole of a battery of small accumulators, P, of which the other pole is connected to earth. The plate A being maintained at the potential of the earth by the connection C D, an electric current is set up between the two plates. The potential of plate A is

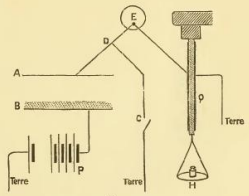
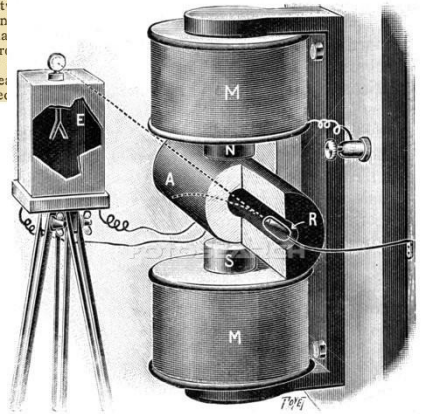


FIG. 1.

recorded by an electrometer, E. If the earth connection be broken at C, the plate A becomes charged, and this charge causes a deflection of the electrometer. The velocity of the deflection is proportional to the intensity of the current, and serves to measure the latter.

But a preferable method of measurement is that of compensating the charge on plate A, so as to cause no deflection of the electrometer. The charges in question are extremely weak; they may be compensated by means of a quartz electric balance, Q, one sheath of which is connected to plate A and the other to earth. The quartz lamina is subjected to a known tension, produced by placing weights in a plate, π; the tension is produced progressively, and has the effect of generating progressively a known quantity of electricity during the time observed. The operation can be



1157705 www.fotosearch.com

Pierre Curie

- 1883 Jacques ha un incarico a Montepellier con una cattedra di Mineralogia
- 1883 Pierre lascia la Sorbona per lavoro pratico (Chef du travaux pratique, Scuola di Fisica e Chimica Municipale)
- In questo periodo approfondisce alcuni studi sulla simmetria, sulla crescita dei cristalli…….

«Tuttavia non disponeva di un laboratorio personale e nemmeno di fondi assegnati e le sue ricerche erano finanziate da quelle dei fondi generali che venivano usati per i laboratori didattici»…» nonostante ciò le sue pubblicazioni destavano interesse e stima nei suoi confronti….»

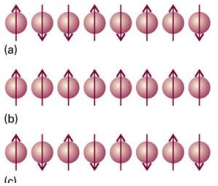
- 1891 cominciano gli studi sul magnetismo
- 1895 doctor of Science (dopo 17 anni dalla laurea)
- 1895 Jacques e Pierre ricevono il Prix Plantè

Pierre Curie

Magnetismo:
« i miei esperimenti non hanno mostrato alcun avvicinamento tra le proprietà dei corpi diamagnetici e quelle dei corpi paramagnetici «

A seguito di questi studi furono enunciate parecchie leggi da Langevin (1905, suo discepolo scientifico), da Weiss ….
È detto punto di Curie, o temperatura di Curie (Tc) , quel valore di temperatura al di sopra del quale un materiale ferromagnetico perde alcune delle sue proprietà (come la corrispondenza non univoca tra campo esterno e magnetizzazione), e si comporta similmente a uno paramagnetico. Il disordine termico al di sopra di questa temperatura è sufficiente a vincere il contributo energetico dell'interazione di scambio interatomica e la struttura ordinata dei domini magnetici viene quindi distrutta. La suscettività magnetica segue la legge di Curie-Weiss:

- $\chi = C \rho / T - Tc$
- χ dove C è una costante caratteristica del materiale, ρ è la densità e Tc la temperatura di Curie in kelvin.



Pierre Curie

La Legge di Curie è una legge della fisica, ideata da Pierre Curie, che quantifica la magnetizzazione di un materiale paramagnetico quando è sottoposto ad un campo magnetico.

In un materiale paramagnetico infatti la magnetizzazione risulta essere approssimativamente direttamente proporzionale al campo magnetico anche se, in seguito a riscaldamento del materiale, si possa notare una riduzione della magnetizzazione.

La legge di Curie è così espressa:

$M = C B / T$ dove:

M è la magnetizzazione
B è il campo magnetico, misurato in tesla
T è la temperatura misurata in kelvin
C è la costante di Curie

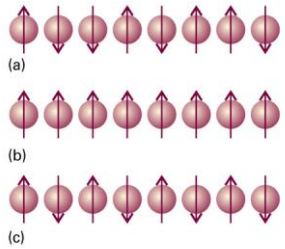


Fig. 20.66 (a) In a paramagnetic material, the electron spins are aligned at random in the absence of an applied magnetic field. (b) In a ferromagnetic material, the electron spins are locked into a parallel alignment over large domains. (c) In an antiferromagnetic material, the electron spins are locked into an antiparallel arrangement. The latter two arrangements survive even in the absence of an applied field.

Pierre Curie

Dispositivi moderni basati sullo spin elettronico e sul ferromagnetismo.

Il **disco rigido del computer** rappresenta il piu' importante dispositivo Magnetico nel campo delle tecnologie dell'informazione. In tutti questi dispositivi **l'informazione e' contenuta nella direzione del campo magnetico in regioni sottili (domini) di materiali ferromagnetici**.

I dispositivi ferromagnetici sono importanti specialmente perche' sono non- volatili: l'informazione e' mantenuta anche se il dispositivo e' spento. Inoltre tali dispositivi sono relativamente poco sensibili alle radiazioni.

Pierre Curie 1883-1895

- Tutto questo era stato fatto con mezzi insufficienti e in condizioni assolutamente inadeguate…..

- Veniva ascoltato con interesse nelle sedute delle società scientifiche

- Si assicurò in questi anni la stima di fisici di levatura internazionale tali come Lord Kelvin con il quale intraprese un dibattito scientifico altamente costruttivo
- Era ancora un assistente di laboratorio e aveva un salario di circa 300 franchi (l'equivalente di un operaio) tuttavia egli scriveva:

«**Mi hanno detto che forse un professore darebbe le dimissioni e che dovrei in questo caso avanzare la mia candidatura a succedergli …compito ingrato questo mio candidarsi a un qualsiasi posto! Non sono abituato a questo genere di esercizio demoralizzante! Credo che niente sia più malsano per lo spirito che lasciarsi andare a preoccupazioni del genere…..»**

Pierre Curie 1883-1895

- Schutzemberger lo vuole proporre per la Palma accademica lui risponde: «**Mi hanno informato che lei vorrebbe propormi di nuovo per la decorazione. Se lei mi procurerà questo riconoscimento mi metterò nelle condizioni di doverlo rifiutare perché sono deciso a non accettare mai alcuna decorazione….»**
- (Questo atteggiamento fu mantenuto anche gli anni più tardi quando gli venne proposta la Legion d'oro, rispose: «*vogliate vi prego ringraziare il ministro ed informarlo che non provo affatto bisogno di essere decorato ma che ho un grandissimo bisogno di avere un laboratorio*!»)

- Tuttavia, il prof Mascart impressionato dalla stima che Lord Kelvin accordava a Pierre Curie insistette x chiedere alla Scuola la formazione di una nuova cattedra di Fisica
- Pierre Curie fu quindi nominato Professore

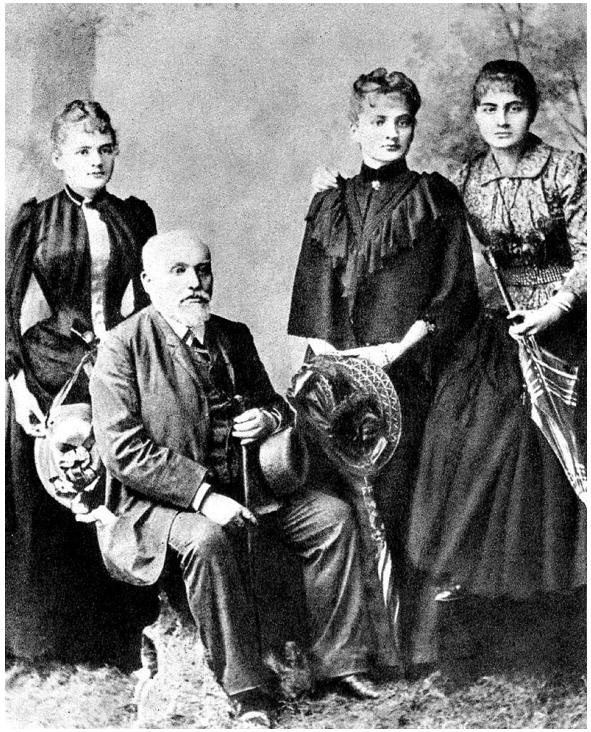
Maria Salomea Sklodowska

- Nasce a Varsavia (in una Polonia sotto il dominio della Russia zarista) il 7 novembre 1867 da padre Wladislaw Sklodowski (insegnante di matematica e fisica) e madre Bronislawa Boguska (pianista, cantante e direttrice scuola privata)

- Ultima di cinque figli; Zofia, Bronia, Helena, Josef sono i suoi fratelli maggiori.

- Un fortissimo legame con la sorella maggiore Bronia.

- Viene educata in famiglia dalla madre e dal padre e poi ne liceo diretto dal padre.



Maria Salomea Sklodowska

- Il padre è ateo e la mamma fortemente cattolica
- Maria si distingue sin dall'inizio da una memoria infallibile, facilità di apprendimento, capacità logiche…
- Sua madre si allontana dalla famiglia a causa della tubercolosi
- Il padre perde il posto di lavoro per un contrasto con un suo superiore russo
- Sua sorella maggiore Zofia muore nel gennaio 1876 (tifo) e sua madre nello stesso anno a maggio. Maria ha 10 anni.

Maria Salomea Sklodowska

- Il padre iscrive Maria in un liceo pubblico. Maria simultaneamente segue in segreto le lezioni in polacco sulla storia polacca

- Nel 1883 si diploma e riceve una medaglia d'oro

- L'anno seguente passa il tempo in maniera spensierata e si occupa di una sua ulteriore formazione
- Da lezioni per mantenersi
- È desiderosa di iscriversi all'università che in Polonia non dà accesso alle donne.

- Diventa precettrice in una ricca famiglia Zorwarski a Szczuki
- Viene sedotta dal figlio maggiore che però non la sposa

Maria Salomea Sklodowska

- Fa un accordo con la sorella Bronia che nella maggiore età va a Parigi x studiare medicina.

- E Bronia rispetta questo accordo!

«***Ora Bronia ti chiedo una risposta definitiva…. Decidi se davvero mi puoi prendere con te, perché per quanto mi riguarda io ora posso venire..,ho di che provvedere alle mie spese, se dunque senza eccessivo sacrificio da parte tua, puoi garantirmi il vitto, iscrivimilo… andrà bene qualunque sistemazione …»***

« Raggiungimi quando puoi!» fu la risposta***!***

Maria Salomea Sklodowska

- 1891 Maria raggiunge Parigi, ha 24 anni

- Frequenta gli studi per avere il titolo equipollente polacco
- Si iscrive alla facoltà di scienze

Vive con poche risorse, trascorre il tempo libero in biblioteca e «lavoro mille volte tanto quello che facevo agli inizi a Parigi»
Scrive al fratello Jozeph.

- 1893 Vince una borsa di studio «Alexandrovitch» destinata agli studenti polacchi all'estero.
- 1894 ottiene la licenza in matematica

Qualche anno più tardi restituirà l'intero ammontare della borsa.

Maria Salomea Sklodowska

- 1894 Lippmann le propone uno studio sulle proprietà magnetiche degli acciai temprati

- Ha bisogno di strumenti adatti e ne parla con un fisico polacco Jozef Kowalski (Università di Friburgo) marito di una sua amica polacca che sono di passaggio a Parigi.

- Kowalski arrangia un incontro tra Pierre Curie e Maria a cena a casa sua per motivi scientifici…..

- I due simpatizzano immediatamente.

Maria Salomea Sklodowska

..»*Quando entrai [nel laboratorio della Scuola di Fisica e Chimica della Città di Parigi], Pierre Curie stava nel vano d'una porta-finestra che dava su un balcone. Mi parve giovanissimo, benché avesse allora trentacinque anni. Fui colpita dall'espressione del suo sguardo chiaro, da un'apparenza di abbandono nella sua alta statura. La sua parola un po' lenta e riflessiva, la sua semplicità, il suo sorriso a un tempo grave e giovane, ispiravano fiducia. Cominciammo una conversazione, che divenne presto amichevole: essa aveva per oggetto certe questioni scientifiche sulle quali ero felice d'udire la sua opinione*"….

Pierre e Marie

- Scrive Marie:… «*Pierre Curie viene a farmi visita con una simpatia semplice e sincera per la mia vita di ricercatrice*»

- All'inizio delle vacanze, come ogni estate, Marie rientra in Polonia. Temendo di perderla Pierre le scrive per convincerla a ritornare in ottobre.

- Scrive Marie: « *Pierre Curie mi scrisse durante l'estate 1894 delle lettere che considero ammirevoli nel loro insieme. Nessuna è troppo lunga, perché aveva l'abitudine di una scrittura concisa, ma tutte sono scritte con l'evidente preoccupazione di farsi conoscere, così come era, con sincerità obiettiva da colei che considerava come compagna….*»

Pierre e Marie

«*noi ci siamo promessi (è vero?) d'aver l'uno per l'altro almeno una grande amicizia. A meno che voi non cambiate parere! Perché ci sono promesse che tengano, sono cose che non si comandano. Sarebbe tuttavia una bella cosa alla quale non oso credere di passare la vita l'uno accanto con l'altra, ipnotizzati nei nostri sogni: il vostro sogno patriottico, il nostro sogno umanitario e il nostro sogno scientifico….di tutti i sogni l'ultimo soltanto, credo, è legittimo, voglio dire con questo che noi siamo impotenti a cambiare lo stato sociale, e se così non fosse, noi non sapremmo come agire, e muovendoci in una qualunque direzione non saremmo mai sicuri di non fare più male che bene, ritardando un'evoluzione inevitabile. Dal punto di vista scientifico , al contrario noi possiamo pretendere di fare qualcosa….*»

«Vi consiglio vivamente di tornare a Parigi, in ottobre. Mi dispiacerebbe molto voi non veniste quest'anno ma non è per egoismo d'amico che vi dico di tornare. Solamente credo che lavorerete meglio e avrete risultati più concreti e utili»

Pierre e Marie

Al ritorno dalle vacanze decisero di sposarsi
25 luglio 1895

Vivono a Rue del Glaciere non lontano dalla scuola di Fisica.

Marie ottiene l'abilitazione all'insegnamento femminile nel 1896 (si classifica prima!)

Schutzemberger autorizza Marie a lavorare con Pierre nel laboratorio

Hanno uno stile di vita molto riservato e modesto

Pierre vive nella continua preoccupazione di preparare le lezioni e di poter svolgere il proprio lavoro

I Curie al lavoro

Nel 1896 Henri Bequerel (membro dell'accademia delle scienze) rende noti i suoi esperimenti sulle radiazioni emesse dall'uranio.

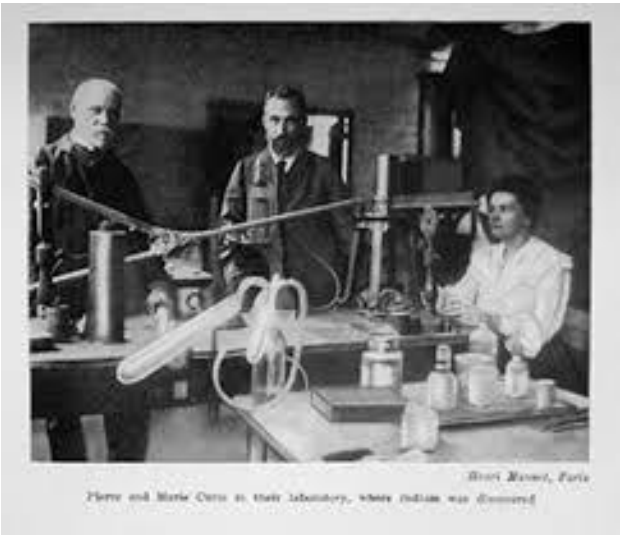
Marie sceglie questo argomento per preparare la tesi di dottorato.

Schutzemberger viene a mancare, ma nonostante ciò Pierre ottiene dal suo sostituto, Charles Gabriel, un ambiente a pianterreno che funge da magazzino e sala per la macchine da allestire come laboratorio per Marie.

I Curie al lavoro

Il laboratorio viene allestito con l'aiuto di Pierre e con strumenti costruiti da lui.

Comincia a studiare la radioattività dell'Uranio e del Torio.



Marie è una lavoratrice meticolosa e instancabile.

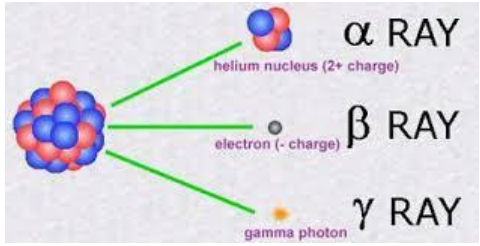
Alterna lo studio con il lavoro domestico

Marie Curie al lavoro

«*Ho studiato la conduttanza dell'aria sotto l'influenza dei raggi prodotti dall'uranio scoperti da Becquerel, e ho esaminato quali sostanze erano in grado di rendere l'aria un conduttore di elettricità.*

In questa ricerca ho utilizzato un condensatore a piatti paralleli, uno dei quali era ricoperto da uno strato uniforme di uranio o di un'altra sostanza finemente polverizzata. (Diametro dei piatti 8 cm, separazione 3 cm) Si stabilisce una differenza di potenziale di 100 volt.

Il valore assoluto della corrente che attraversa il condensatore è stato misurato per mezzo di un elettrometro e un quarzo piezoelettrico.»



Marie Curie

«*Ho esaminato un gran numero di metalli, sali, ossidi e minerali. La tabella seguente mostra, per ogni sostanza, l'ampiezza della corrente i in ampere (ordine di grandezza* 10^{-11}*).*

Le sostanze che ho testato, ma che sono state omesse dalla tabella, sono almeno 100 volte meno attive dell'uranio.

Tutti i minerali che dimostrano attività contengono elementi attivi. Due minerali dell'uranio, la pechblenda (un ossido di uranio) e la chalcolite (fosfato di rame e uranile cocristallizzati), risultano più attivi dell'uranio stesso.

Questo fatto è notevole, e suggerisce che questi minerali possano contenere un elemento molto più radioattivo dell'uranio».

Uranio contenente tracce di carbonio	24×10^{-12}
Ossido di uranio nero (U_2O_5)	27 "
Ossido di uranio verde (U_3O_8)	18 "
Uranati di ammonio, potassio o sodio (approssimativo)	12 "
Acido uranico idrato	6 "
Nitrato di uranile, solfato uranoso, solfato di potassio e uranile (appross.)	7 "
Chalcolite artificiale (fosfato di rame e uranile)	9 "
Ossido di torio in uno strato spesso 0,25 mm	22 "
Ossido di torio in uno strato spesso 6 mm	53 "
Solfato di torio	8 "
Fluossitantalato di potassio	2 "
Fluossiniobiato di potassio e ossido di cerio	0,3 "
Pechblenda di Johanngeorgenstadt	83 "
Pechblenda di Cornovaglia	16 "
Pechblenda di Joachimsthal e di Pzibran	67 "
Chalcolite naturale	52 "
Autunite	27 "
Varie thoriti	da 2 a 14 "
Orangite	20 "
Samarskite	11 "
Fergusonite, monazite, xenotime, niobite, eschynite	da 3 a 7 "
Cleveite	molto attiva

Marie e Pierre Curie

1898. Durante la ricerca per scoprire altre sostanze radioattive, dunque, le capitano fra le mani altri due minerali, **la torbenite e la pechblenda**. Immediatamente scopre che esse sono molto più radioattive di quanto dovrebbero essere in base al contenuto di uranio. Sono addirittura più radioattive dell'uranio puro. **La torbenite e la pechblenda, Pensa Marie Curie, devono dunque contenere un altro elemento chimico, fino ad allora sconosciuto.**

Prepara una comunicazione per l'Accademia delle Scienze francese, che il 12 aprile 1898 viene presentata da Gabriel Lippmann, suo ex professore e membro dell'Accademia, e in quanto tale, avente diritto di parola alle sedute dell'Accademia

Marie e Pierre Curie

"I was struck by the fact that the activity of uranium and thorium compounds appears to be *an atomic property of the element uranium and of the element thorium*.

Chemical compounds and mixtures containing uranium and thorium are active in direct proportion to the amount of these metals contained in them.

The activity is not destroyed by either physical changes of state or chemical transformations…."

From the speech of Nobel Laureate 1911

Marie e Pierre Curie

"The first treatment consists in extracting the radiferous barium and the bismuth containing the polonium. This treatment, which was first performed in the laboratory on several **kilograms of raw material** (as many as 20 kg) had then to be undertaken in a factory owing to the need to process thousands of kilograms. Actually, we gradually learned from experience that the radium is contained in the raw material in the proportion of a few decigrams per ton. About 10 to 20 kg crude barium sulphate containing radium are extracted from one ton of residue. The activity of these sulphates is even then 30 to 60 times greater than that of uranium. These sulphates are purified and converted to chlorides. In the mixture of barium and radium chlorides the radium is present only in the proportion of about 3 parts per 100,000. In the radium industry in France a much lower grade mineral is most often used and the proportion indicated is far lower still. To separate the radium from the barium I have used a method of fractional crystallization of the chloride (the bromide can also be used). The radium salt, less soluble than the barium salt, becomes concentrated in the crystals. Fractionation is a lengthy, methodical operation which gradually eliminates the barium. **To obtain a very pure salt** I have had to perform **several thousands of crystallizations**. The progress of the fractionation is monitored by activity measurements.."

From the speech of Nobel Laureate 1911

Marie e Pierre Curie

La ricerca diventa complicata perché l'elemento chimico è in quantità inferiore a una parte su un milione, 1: 10^6

Marie mette a punto un metodo basato su separazioni chimiche attraverso cristallizzazioni frazionate che poi vengono verificate mediante misurazioni di radioattività.
Grazie ala intensità della radiazione emessa Marie identifica dove è l'elemento ricercato (soluzione o precipitato).....

Marie e Pierre Curie

«La pechblenda che abbiamo analizzato era circa due volte e mezza più attiva rispetto all'uranio nel piatto del nostro apparecchio. Abbiamo trattato il minerale con acidi e le soluzioni ottenute con solfuro di idrogeno. Uranio e torio rimangono in soluzione…….»

A partire da un campione di petchblenda due volte e mezza più attiva dell'uranio , ottengono una sostanza che è **400 volte più attiva x intensità di emissione**.

"*Crediamo che la sostanza che abbiamo tratto dalla pechblenda (un minerale contenente uranio) contenga un metallo non ancora segnalato, vicino al bismuto per le sue proprietà analitiche. Se l'esistenza di questo metallo verrà confermata, noi proponiamo di chiamarlo polonio, dal nome del paese di uno di noi*."

Hanno scoperto il Polonio e ne danno annuncio il 18 luglio 1898 all'accademia delle scienze.

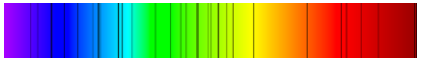
Marie e Pierre Curie

Quadrante di orologio anni '50 verniciato con una vernice radioluminescente contenente il radioisotopo 226Ra.

Separano sempre dalla petchblenda una seconda sostanza fortemente radioattiva presente in quantità minima. Eseguendo il metodo delle cristallizzazioni frazionate ottengono un **prodotto 900 volte più attivo dell'uranio**.

Identificano le sostanze attraverso lo spettro di emissione.

«*la nuova sostanza radioattiva conserva certamente una forte proporzionale di bario; malgrado ciò la radioattività è considerevole . La radioattività del radio, quindi, deve essere enorme.*»



radio

bario

La comunità internazionale era incredula. Per convincere gli scienziati i Curie si recano a St Joachimsthadl in Boemia per procurarsi grandi quantità degli scarti del minerale che dovrebbe, secondo le loro previsioni, contenere sia molto radio che polonio. E comincia un lavoro estenuante di separazione……..

Radio ….e altro

L'interazione del radio con i tessuti umani

L'ampolla contenente radio appoggiata sul comodino del letto….

FIGURE 4 *Pierre Curie's self-exposure radium burn. It was described*[33] *as "Professor Curie's arm, showing a scar resulting from a radium sore."*

Radio ….e altro

1904. Fabbrica del radio

Armet de Lisle un industriale, fondò una fabbrica del Radio x produrre Radio x le applicazioni Biomediche

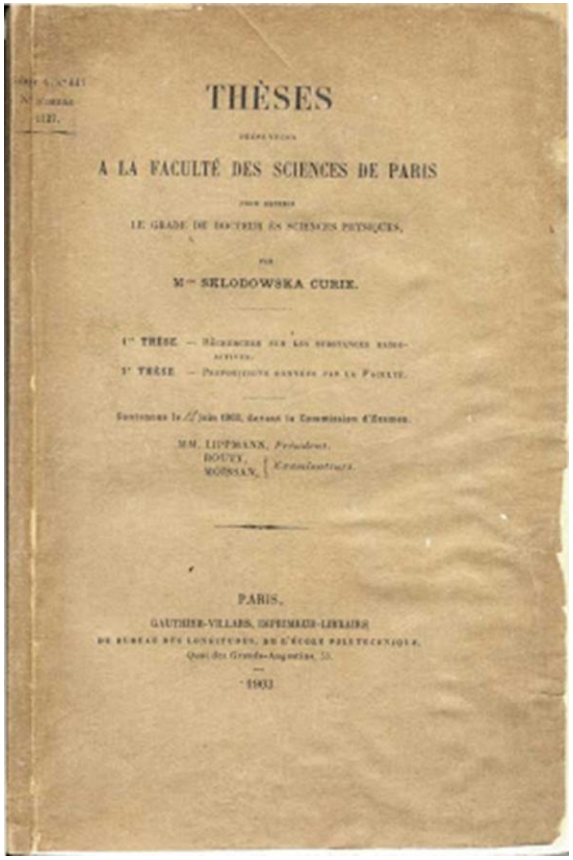
Il radio viene messo in vendita a un prezzo elevato

Una parte della fabbrica fu a disposizione dei Curie

L'accademia delle Scienze finanziò ulteriori ricerche con 20.000 franchi

Marie e Pierre Curie

Tesi dottorato Marie Curie 1903
Medaglia Davy 1903
Premio Nobel 1903



THÈSES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

LE GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES PHYSIQUES,

PAR

M^me SKLODOWSKA CURIE.

PARIS,

1903

Marie e Pierre Curie

Premio Nobel 1903

Marie e Pierre Curie

Premio Nobel 1903
Discorso al nobel laurate nel 1905 di Pierre Curie:
<u>…..Si può immaginare ancora che in mani criminali il radio possa divenire assai pericoloso e ci si potrebbe domandare se l'umanità abbia un vantaggio a conoscere i segreti della natura e sia matura per approfittarne o se piuttosto tutto ciò le possa arrecare danno. L'esempio delle scoperte di Nobel è caratteristico: gli esplosivi di grande potenza hanno permesso all'uomo di fare opere ammirevoli. Ma essi sono anche un mezzo terribile di distruzione tra le mani di criminali che trascianno i popoli verso la guerra. Io comunque sono tra quelli che non Nobel pensano che l'umanità trarra più bene che male da queste nuove scoperte……..</u>

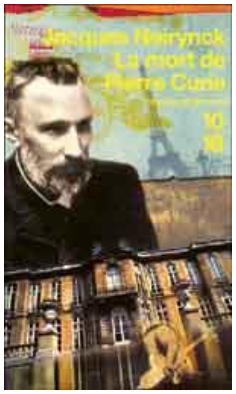
Marie e Pierre Curie

1903. Rinunciano al brevetto sui metodi di purificazione

Con una decisone sorprendente Marie e Pierre Curie non brevettarono le scoperte sul processo di isolamento del radio permettendo così alla comunità scientifica di favorire altri studi volti al progresso delle conoscenze nel settore.

Dispensarono campioni di radio a chi ne volesse….Kelvin, Bequerel, Rutherford, La comunità americana

Marie e Pierre Curie



Morte di Pierre Curie

Pierre Curie morì in un incidente stradale a Parigi il **19 aprile 1906**. Attraversando la trafficata Rue Dauphine sotto la pioggia al Quai de Conti, scivolò e cadde sotto una carrozza trainata da cavallo. Morì sul colpo quando una delle ruote passò sulla sua testa, fratturandogli il cranio

PROF. CURIE KILLED
IN A PARIS STREET

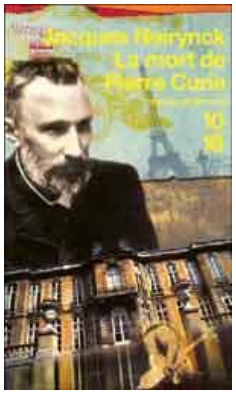
The Discoverer of Radium Run Over by a Wagon.

ÉCRASÉ PAR UN CAMION

MORT TRAGIQUE DE M. CURIE

Le grand savant qui collabora à la découverte du radium a trouvé la mort, hier, sous les roues d'un camion — La science française en deuil.

Marie e Pierre Curie



«non tenterò di descrivere il dolore della famiglia che Pierre Curie lasciava. Da questa narrazione si può capire cosa fosse per suo padre, suo fratello e sua moglie……

adesso gettiamo uno sguardo d'insieme su queste pagine nelle quali ho cercato di rievocare l'immagine di un uomo legato indissolubilmente al servizio del suo ideale che ha onorato l'umanità con la sua esistenza di lavoro vissuta nel silenzio, nella grandezza semplice del suo genio e del suo carattere…..

ÉCRASÉ PAR UN CAMION

MORT TRAGIQUE DE M. CURIE

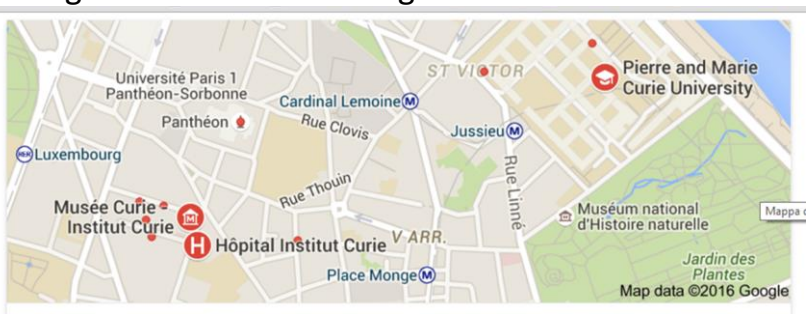
Le grand savant qui collabora à la découverte du radium a trouvé la mort, hier, sous les roues d'un camion — La science française en deuil.

PROF. CURIE KILLED
IN A PARIS STREET

The Discoverer of Radium Run Over by a Wagon.

Marie e Pierre Curie

L'***Institut Curie*** è uno dei maggiori centri di
ricerca medica, biologica e biofisica internazionali. È una fondazione no-profit privata attiva attraverso un centro di ricerca in **biofisica, biologia cellulare e oncologia** oltre a un **ospedale** specializzato nel trattamento del cancro. Sorge a Parigi, in Francia.
L'*Institut Curie* **fu fondato da Marie Curie e Claudius Regaud nel 1909** e riconosciuto di utilità pubblica nel 1921. Fu costruito per venire incontro alla volontà di Marie Curie di dare vita a una struttura specializzata nel trattamento medico del cancro. In origine venne chiamato ***Istituto del Radio*****.** Nel 1995 venne creato il Dipartimento di Ricerca dell'Institut Curie. La sua attività è focalizzata sulla ricerca fondamentale in biologia cellulare e molecolare, biofisica e ampi studi di oncologia.
Nell'aprile 2013 ha siglato un accordo con l'azienda biomedicale Vygon per sviluppare nuove soluzioni tecnologiche in ambito oncologico.



Marie Curie

« Per molti anni, Pierre Curie e io abbiamo trascorso tutti i nostri giorni al lavoro sulla nostra scoperta comune radio e del polonio. Così interpreto il suo vero significato nella mente dell'Accademia, dicendo che questo premio Nobel che è stato appena assegnato a me è un tributo in nome di Pierre Curie.»

1911 :Premio Nobel Marie Curie

Marie Curie

1911 :Premio Nobel Marie Curie

"the quantities of radium available in a laboratory are of the order of one milligram, or of a gram at the very most, this substance being worth 400,000 francs per gram. Very often material has been handled in which **the presence of radium could not be detected by the balance, nor even by the spectroscope. And yet we have methods of measuring so perfect and so sensitive that we are able to know very exactly the small quantities of radium we are using. Radioactive analysis by electrometric methods allows us to calculate to within 1% a thousandth of a milligram of radium**, and to detect the presence of 10^{-10} grams of radium diluted in a few grams of material. This method is the only one which could have led to the discovery of radium in view of the dilution of this substance in the ore……

……This means that we have here an entirely separate kind of chemistry for which the current tool we use is the electrometer, not the balance, and which we might well call the chemistry of the imponderable."

Marie Curie

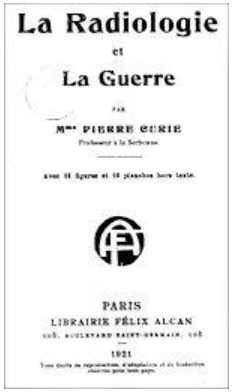
Nonostante le sue imprese scientifiche pionieristiche, i numerosi riconoscimenti e la fama mondiale, **Marie Curie non venne mai ammessa all'Académie Française des Sciences,** poiché i suoi membri non accettavano ancora che una donna facesse parte del loro gruppo.

Rifiutò per ben due volte la Legion d'Honneur

Marie era comunque riuscita, nel 1909 dopo lunghe e dure trattative, a costituire un laboratorio di ricerca presso la Sorbona, *l'Institut du Radium,* oggi noto come Istituto Curie, dove assunse la direzione della sezione di fisica.

Marie Curie

La prima guerra mondiale
Durante la prima guerra mondiale, Marie con la figlia maggiore Irene, si reca al fronte per assistere i feriti.
Fu proprio durante questa battaglia che inventò le **petit curie**; automobili attrezzate con apparecchiature a raggi X.


La Radiologie
et
La Guerre
PAR
Mme PIERRE CURIE
PARIS
LIBRAIRIE FÉLIX ALCAN
1921

Marie Curie

«Mia madre mi ha insegnato a usare le apparecchiature, le quali non assomigliavano granché agli strumenti perfezionati in uso attualmente,e mi portò con sé come operatrice in molte delle sue spedizioni, tra il novembre 1914 e il marzo 1915. […] Mia madre non dubitava delle mie capacità più di quanto non dubitasse delle sue e mi lasciò sola, a 18 anni, con la responsabilità del servizio di radiografia in un ospedale anglo-belga a pochi chilometri dal fronte, presso Ypres, con il compito improbo, per giunta, di insegnare i metodi di localizzazione a un medico militare belga nemico delle più elementari nozioni di geometria."

Queste poche frasi scritte da Irène Curie, raccontano molto di quello che la madre Marie rappresentò per i soldati al fronte durante il primo conflitto mondiale. Uno dei rari casi in cui l'avanzamento scientifico di un'epoca si traduce in aiuto, benessere, oltre che in volontà di potenza

Marie Curie

Nel 1914 infatti, poco dopo l'inizio della Grande Guerra, Maria Skłodowska vedova Curie, allora 47 enne, insignita tre anni prima del premio Nobel per la chimica, fonda e gestisce il primo servizio di radiologia per i soldati al fronte. Un semplice e rudimentale apparecchio collocato su una piccola vettura, chiamata in suo onore *Petite Marie Curie,* per visitare i soldati nei fatiscenti ospedali da campo *"***Sono decisa a mettere tutte le mie forze al servizio del mio paese di adozione, visto che non posso fare niente per il mio sfortunato paese natale"** scrisse all'amico Paul Langevin all'inizio del 1915.

Sono tre le bombe tedesche che nel settembre del 1914 cadono sulla città di Parigi, dove Marie lavora. Con l'aprirsi delle ostilità tra Francia e Germania il governo francese decide di stabilirsi a Bordeaux e l'intero approvvigionamento di radio rimasto in tutta Parigi si riduceva a un solo grammo ed era raccolto nel laboratorio parigino della Curie.

Leggenda vuole che all'inizio dell'autunno 1914 solo due persone fossero rimaste presso l'Istituto: il meccanico, esentato dall'esercito per un problema al cuore, e lei, Marie.

Marie Curie

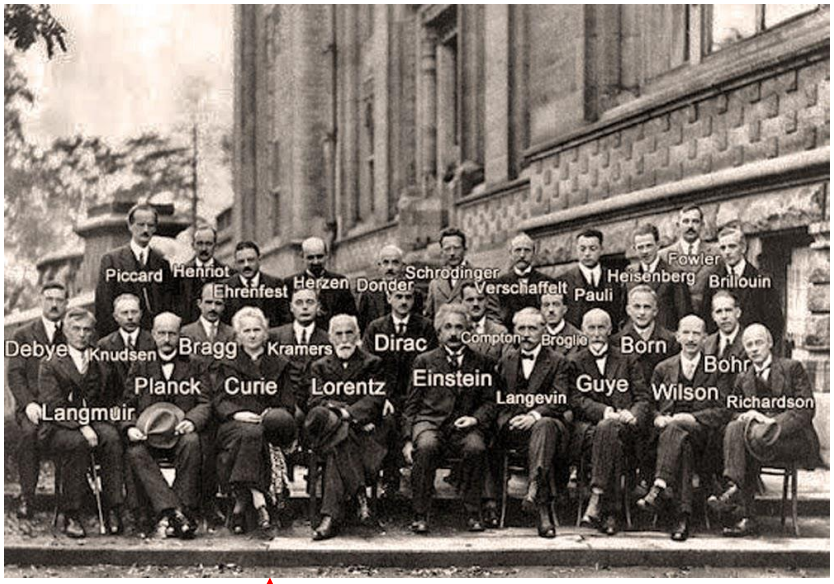
in meno di un mese convinse il governo a istituire i primi servizi di radiologia mai utilizzati prima in guerra, e già verso la fine di ottobre 1914 la Francia metteva a disposizione il primo dei 20 veicoli che dovevano servire gli ospedali militari al fronte.

In realtà, sebbene Marie avesse passato gli ultimi anni a studiare la radioattività e i raggi X, le sue competenze erano assai teoriche, lontane dalla prassi medica. **Si mise dunque a studiare l'anatomia sul campo e si circondò ben presto di due figure che si rivelarono fondamentali: si fece accompagnare da un medico militare e come assistente radiologico scelse proprio la figlia Irene, allora 17 enne.** Con il trascorrere dei mesi però, Marie si rese ben presto conto che vi era bisogno di più personale e più qualificato, e per questo motivo nel 1916 cominciò a formare altre donne come assistenti radiologiche, offrendo corsi in tecniche necessarie presso il suo laboratorio al Radium Institute, a Parigi.

l suo lavoro non terminò però con l'esaurirsi del conflitto nel novembre 1918. I lavori di Marie continuarono per quasi un anno: durante la primavera del 1919 infatti offrì corsi di radiologia a un **gruppo di soldati americani** che erano rimasti in Francia, in attesa di rientrare in patria.

Marie Curie

Premi Nobel alla Conferenza di Solvay del 1927



Marie Curie

Marie Curie primati

Prima del suo corso alla Sorbona quando a ventiseianni, nel 1893, prese la "license" in fisica.
Prima, tre anni dopo, al concorso di "aggrégration" per l'insegnamento in fisica.

Prima donna a essere ricevuta, nel 1903, alla Royal Institution di Londra.

Prima donna a ottenere il premio Nobel, nel 1903.

Prima donna professore alla Sorbona. Primo scienziato a essere laureato una seconda volta - nel 1911- con il premio Nobel.

Prima persona a cui sia stata offerta due volte la Légion d'Honneure che due volte l'ha rifiutata.

Prima donna a essere nominata nel 1922,quando aveva cinquantacinque anni, all'Accademia di Medicina francese, anche se per un solo voto non fu eletta all'Accademia delle Scienze.

Marie Curie primati

1906. Prima donna professore alla Sorbona.
Jacques Curie e Georges Gouy caldeggiano l'assegnazione dell'incarico che fu di Pierre a Marie
Durante la sua prima lezione tutti aspettano un omaggio al marito ma lei:

«Quando si esaminano i progressi che sono stati effettuati recentemente nel campo della fisica, in un periodo di tempo che non supera la decina di anni, si è colpiti soprattutto dall'evoluzione che hanno subito le nozioni fondamentali concernenti la natura dell'elettricità e della materia. Questa evoluzione è stata portata da un lato dallo studio approfondito della conducibilità elettrica dei gas; dall'altro dalla scoperta e dallo studio dei fenomeni della radioattività…»

Marie Curie primati

All'Accademia di Medicina Marie Curie fu accolta dal professor Couchard, suo Presidente, con poche parole, che suonano eccessive e sono invece tutte veritiere e ben calibrate:

«Noi salutiamo in lei,
Signora, una grande scienziata, una donna di cuore che non ha vissuto se non per la devozione al lavoro e per l'abnegazione scientifica, una patriota che, in guerra come in pace, ha sempre fatto più del proprio dovere. La sua presenza qui ci porta il beneficio morale dei suoi esempi e la gloria del suo nome. La ringraziamo di ciò. Siamo fieri della sua presenza fra noi. Lei è la prima donna di Francia che sia entrata all'Accademia di Medicina; ma quale altra ne sarebbe stata degna?»

Irene Curie

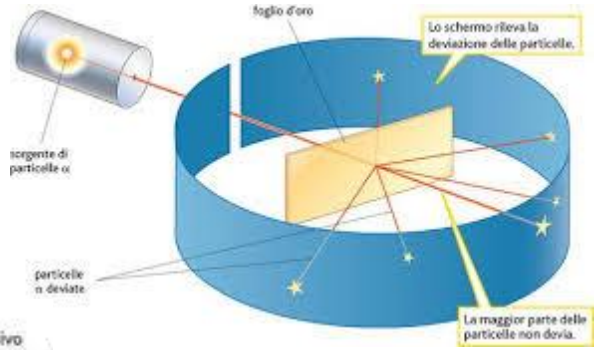
After her education concluded in 1924 with doctoral dissertation
She got wed to Frederick Joliot

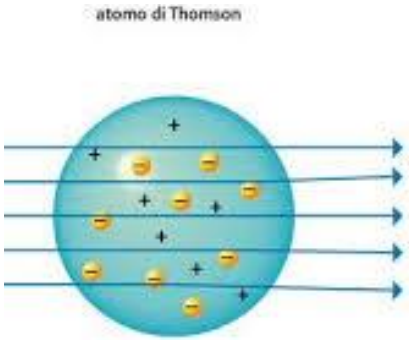
In 1934 the Joliot-Curies finally made the discovery that sealed their place in scientific history.

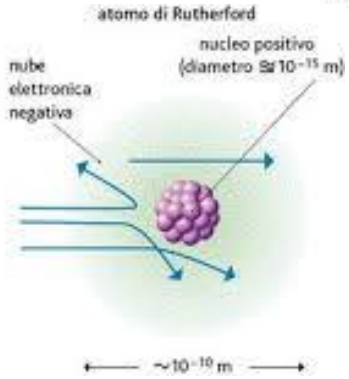
Building on the work of Marie and Pierre Curie, who had isolated naturally-occurring radioactive elements, the Joliot-Curies realized the **alchemist's dream of turning one element into another**: creating radioactive nitrogen from boron, radioactive isotopes of phosphorus from aluminum, and silicon from magnesium.
Irradiating the natural stable isotope of aluminum with alpha particles (i.e. helium nuclei) results in an unstable isotope of phosphorus :
$^{27}Al + {}^{4}He \rightarrow {}^{30}P + {}^{1}n$.

Curie's

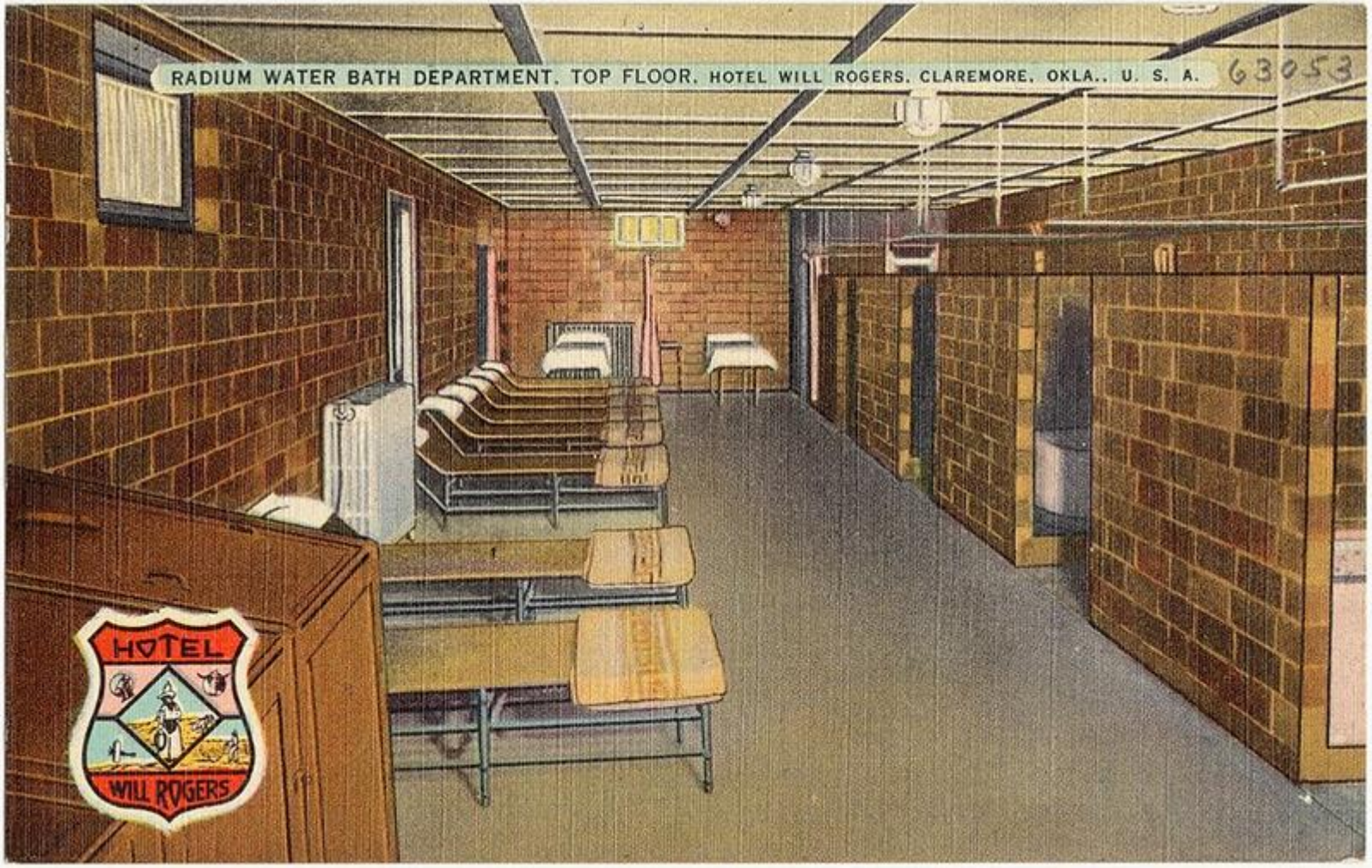
Radioattività
Elementi chimici
Famiglie di decadimento radioattivo
Natura dell'atomo



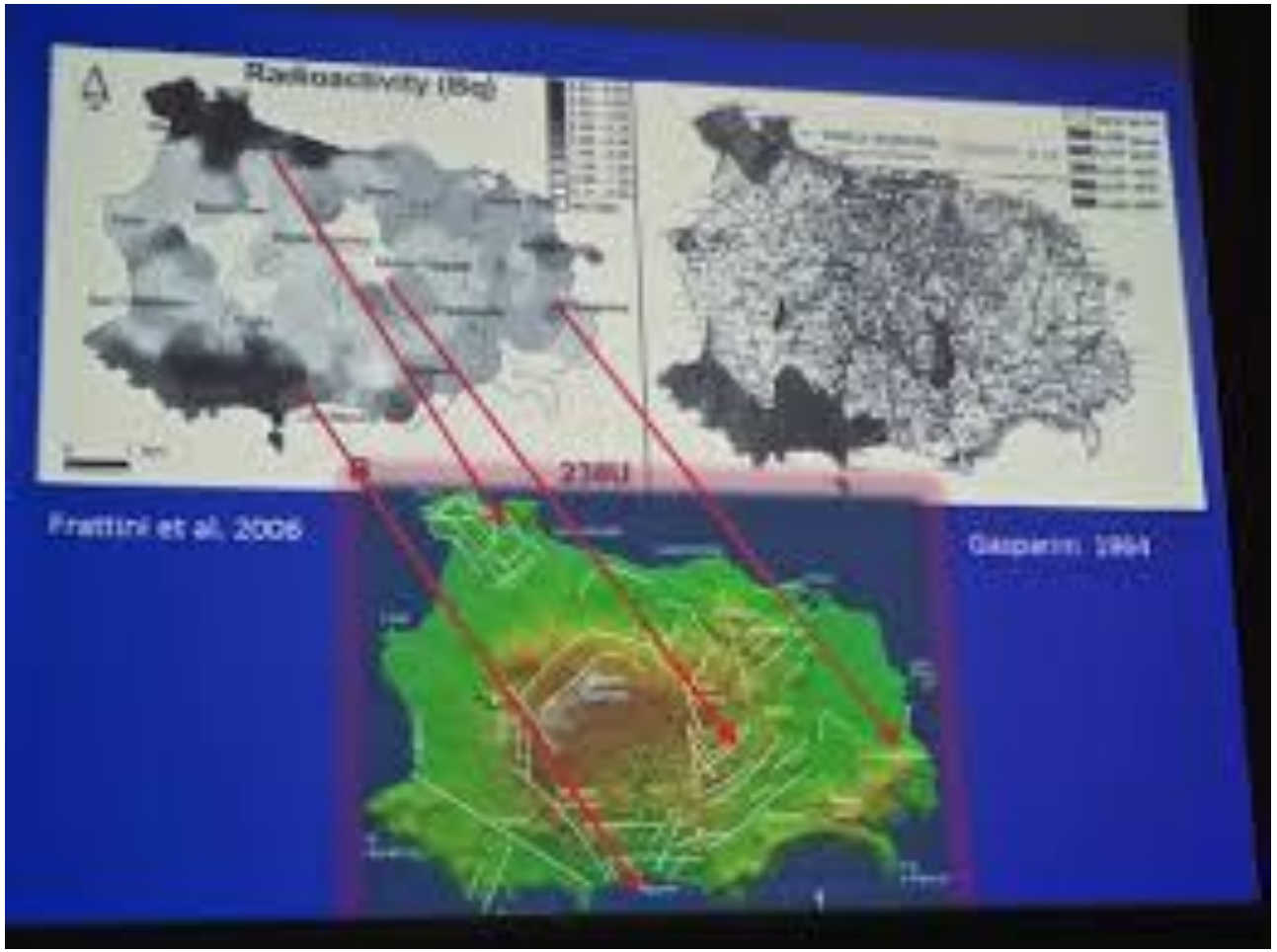




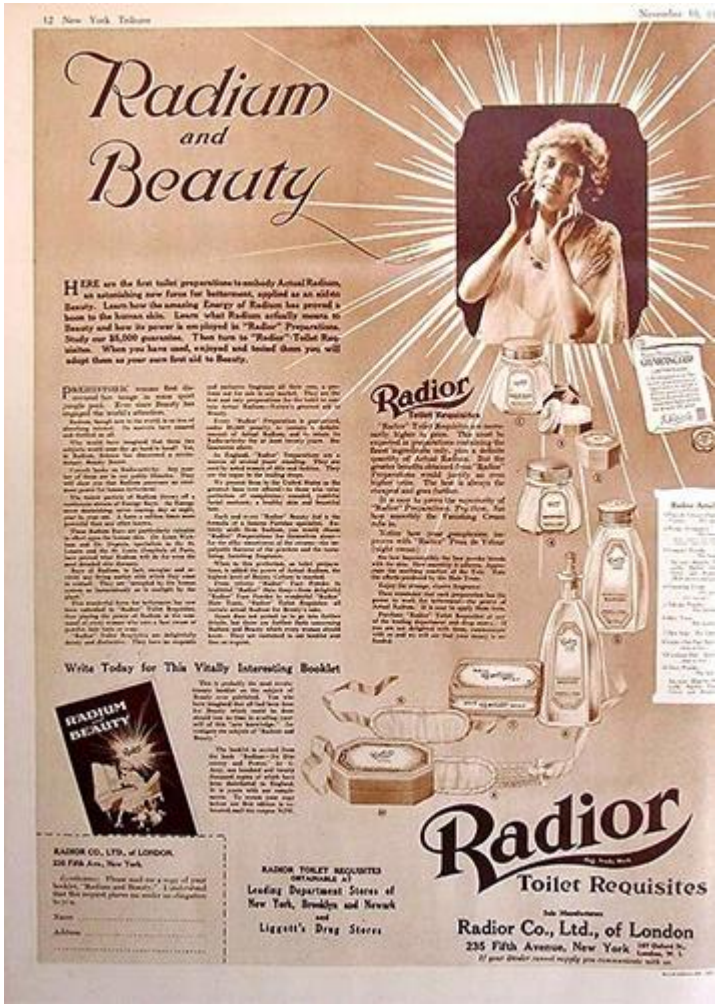
Quando la radioattività era di moda



Quando la radioattività è di moda



Quando la radioattività era di moda

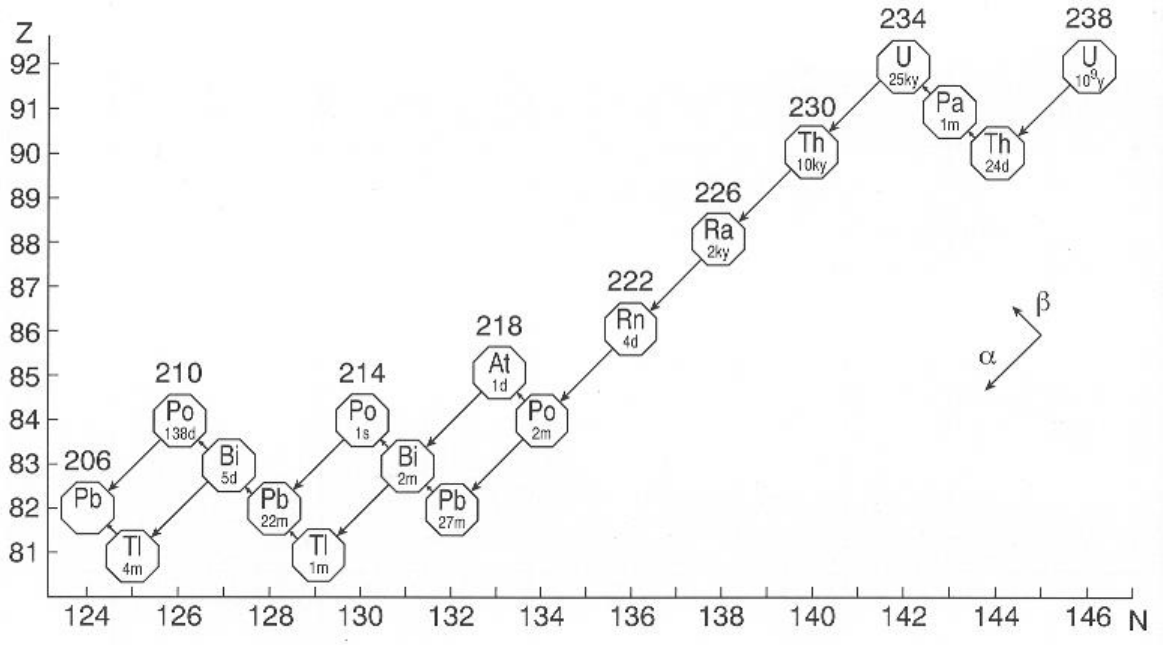


Quando la radioattività era di moda

Se si passasse con un contatore Geiger sopra una tomba di una delle “Ragazze Radioattive”, i livelli di radiazione sarebbero ancora così alti che farebbero saltare gli aghi sulla scala quasi 90 anni più tardi. La storia dei prodotti radioattivi che conquistarono il mercato durante gli anni ’20 è curiosa e assurda, ma non sono in molti a conoscerla, oscurata da un’informazione che, oggi, non tratta più il caso

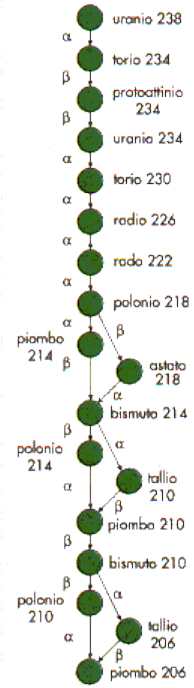
Marie Curie

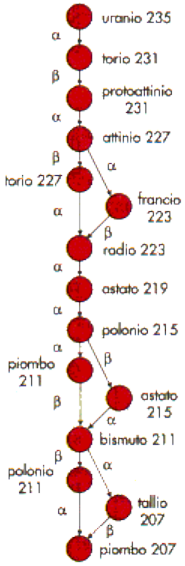
Famiglie di decadimento radioattivo

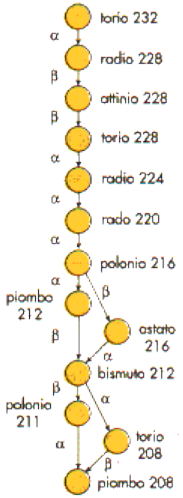


Marie Curie

Famiglie di decadimento radioattivo

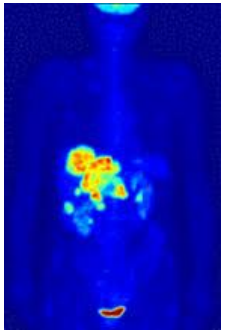


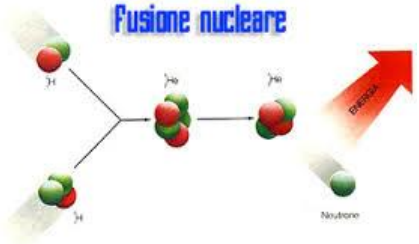


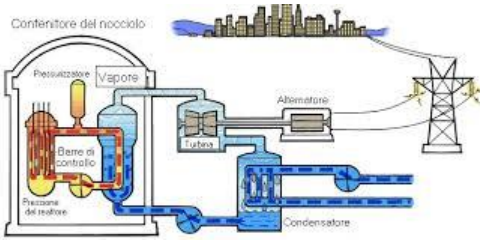


Marie Curie

- Chimica nucleare
- Radioterapia
- Energia nucleare
-Radio traccianti







Marie Curie

Curie stessa scriveva da studentessa: “mai lasciarti abbattere dalle persone e dagli eventi”.

«L’umanità ha bisogno di persone d’azione, ma anche di sognatori per i quali perseguire disinteressatamente un fine è altrettanto imperioso quanto impossibile»

Marie Curie morì a 67 anni, dopo aver ricevuto i più importanti riconoscimenti scientifici in Europa e in America. Era consunta dalle radiazioni emesse dai materiali che aveva maneggiato per anni, ma la passione per la ricerca le aveva impedito paradossalmente di vederne la pericolosità per sè stessa e per i suoi numerosi assistenti, uomini e donne.

"Marie Curie non riconobbe mai che il suo amato radio poteva averla tradita… Una domanda che è stata posta con frequenza è: come poteva negare così tenacemente l'evidenza? Come potevano i Curie esporre se stessi e anche la loro preziosa figlia Irène e il marito ai devastanti effetti delle radiazioni? ***La risposta è, credo, l'amore, che impediva a Pierre e Marie di vedere il radio con gli stessi occhi freddi, scientifici, che mettevano nel resto del loro lavoro****. Anche mentre mettevano in guardia sui pericoli dell'esposizione al radio, a fianco del letto avevano tenuto una boccetta di sali di radio per osservarne il meraviglioso bagliore prima di addormentarsi. Marie si riferiva a esso come a " il mio bambino"..."*

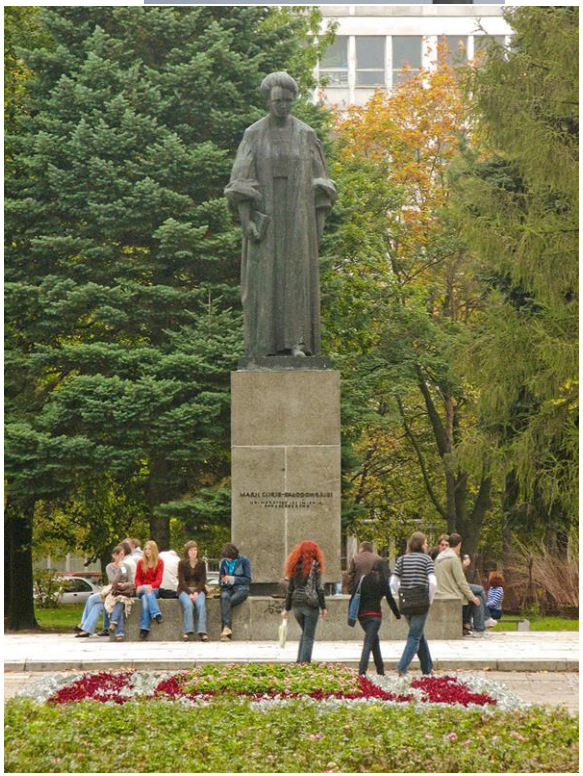
Marie e Pierre Curie

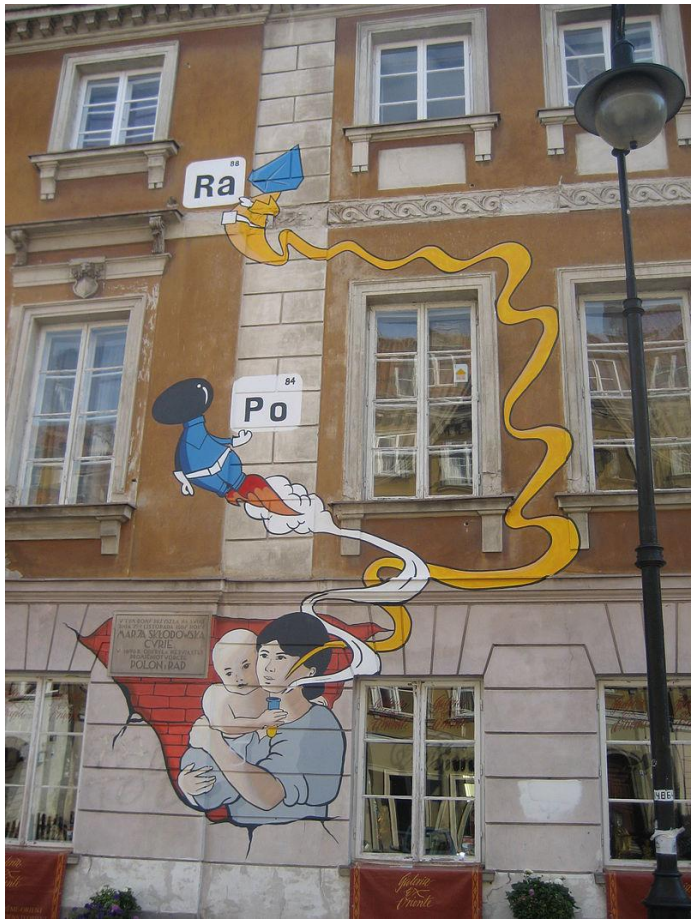
Nel novembre 1995, alla presenza di **François Mitterand** e di **Lech Walesa**, le ceneri dei **coniugi Curie** furono collocate nel **Panthèon** assieme a quelle degli altri "immortali" francesi facendo di Marie Curie la prima donna ad esservi seppellita.

Sopra la testa dei due presidenti si leggeva l'iscrizione "*AI GRANDI UOMINI DALLA PATRIA GRATA*".

L'ironia è evidente.

Marie Curie





Marie e Pierre Curie

Hôpital Institut Curie
4,2 ★★★★☆ (12) · Centre de recherche
26 Rue d'Ulm · +33 1 56 24 55 00
Sito web Indicazioni

Pierre and Marie Curie University
4,5 ★★★★½ (84) · Università
4 Place Jussieu · +33 1 44 27 44 27
Sito web Indicazioni

Musée Curie - Institut Curie
4,1 ★★★★☆ (10) · Museo della scienza
1 Rue Pierre et Marie Curie · +33 1 56 24 55 33
Sito web Indicazioni

t=1C1OPRA_enIT571IT604&espv=2&biw=911&bih=429&q=via+curie+parigi&npsic=0&rflfq=1&rlha=0&tbm=lcl&sa=X&ved=0ahUKEwiGqZOGkfbLAhXJKiwKHb8u

La famiglia dei Nobel

"The discovery of radium in 1898 by Maria Sklodowska-Curie (1867–1934) and Pierre Curie (1859–1906) with commentary on their life and times" (PDF). *The British Journal of Radiology* **71** (852): 1229–54. PMID 10318996

Marie Curie and the Science of radioactivity – American Institute of Physics

Giuseppe Bruzzaniti Marie Curie la scoperta della radioattività Capire la Scienza Punto web s.r.l.

Pierre Curie mio marito, Maria Sklodowska Curie a cura di Piera Mattei, Gattomerlino ed.

Pierre Radvanyi, *I grandi della scienza. I Curie: la premiata famiglia Nobel*, Milano, Piazza della Repubblica, 2002, ISBN 9771126545003.

Isabelle Chavannes, *Lezioni di Marie Curie. La fisica elementare per tutti*, Bari, Dedalo, 2004, ISBN 88-220-0224-5.

Wikipedia.com
Nobel prize lectures http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates