



Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



12 mesi di scoperte



ScienzaPerTutti
scienzapertutti.infn.it



© ScienzaPerTutti dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Chien-Shen Wu

Chien-Shiung Wu nacque in Cina nel 1912. Dopo la laurea in fisica si trasferì a Berkeley, negli USA, dove iniziò a lavorare sulla fissione dell'uranio, con Lawrence e Segrè. Nel 1942, per seguire il marito, si spostò a Princeton dove sarebbe diventata la prima donna professoressa. Nel 1956 i fisici Lee e Yang, per spiegare alcune osservazioni, ipotizzarono che le interazioni deboli (che governano i decadimenti radioattivi) non fossero simmetriche per il cambio di verso delle 3 coordinate spaziali. Chien-Shiung si mise al lavoro per verificare sperimentalmente questa ipotesi. Nel gennaio 1957 il suo gruppo annunciò di aver verificato la violazione di parità nelle interazioni deboli. Questo significa che per la forza debole le leggi che descrivono un sistema fisico non valgono per la sua immagine speculare, ovvero che la natura mostra di prediligere una direzione. Quello stesso anno Lee e Yang ricevettero il premio Nobel. Chien-Shiung, che aveva realizzato il cruciale esperimento, non fu premiata.



leggi tutta la biografia su [ScienzaPerTutti
scienzapertutti.infn.it](http://ScienzaPerTutti.scienzapertutti.infn.it)

v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
*					*											
	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

GENNAIO 2021





Fritz Zwicky

Fritz Zwicky fu uno degli astrofisici più geniali e acuti del '900. I suoi studi pionieristici lo portarono a elaborare le prime teorie su supernovae, stelle di neutroni e materia oscura. Osservando stelle particolarmente brillanti (dette novae) in galassie distanti, Zwicky calcolò che dovevano avere luminosità milioni di volte quella del nostro Sole e le chiamò "supernovae". Ipotizzò che in seguito all'esplosione di una supernova rimanesse una stella di neutroni, caratterizzata da una densità molto elevata. Dallo studio della velocità di rotazione di ammassi di galassie, calcolò che la loro massa doveva essere molto maggiore di quella delle sole stelle visibili. Nel febbraio 1933 presentò la sua ipotesi dell'esistenza di una materia non visibile, oscura, capace di spiegare le sue osservazioni. La sua teoria fu sottovalutata per oltre 40 anni, fino a quando Vera Rubin giunse a conclusioni simili. A 90 anni di distanza siamo ancora alla ricerca delle elusive particelle di materia oscura.



leggi tutta la biografia su [ScienzaPerTutti
scienzapertutti.infn.it](http://ScienzaPerTutti.scienzapertutti.infn.it)

l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	

FEBBRAIO 2021



Edwin Hubble

Dall'Osservatorio di Mount Wilson in California, Edwin Hubble rivoluzionò l'astronomia, espandendo la conoscenza dell'Universo che nel 1920 si pensava statico e limitato alla Via Lattea. Hubble, osservando delle nebulose, calcolò che alcune di esse erano distanti milioni di anni luce dalla Terra, una distanza troppo grande per trovarsi all'interno della Via Lattea. Aveva così scoperto l'esistenza di altre galassie, rendendo l'Universo immensamente più ampio.

Nel marzo del 1929 Hubble pubblicò un articolo in cui dimostrava che le galassie si allontanano una dall'altra con una velocità direttamente proporzionale alla loro distanza dall'osservatore. L'Universo dunque non solo era più vasto di quanto si pensasse, ma era anche in espansione!

Questa scoperta sensazionale spalancò le porte alla teoria del Big Bang. Dal 1990 il telescopio in orbita a lui intitolato continua a meravigliarci con immagini provenienti dal cosmo più remoto.



© ScienzaPerTutti dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



leggi tutta la biografia su [ScienzaPerTutti
scienzapertutti.infn.it](http://ScienzaPerTutti.scienzapertutti.infn.it)

l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

MARZO 2021





Robert Hofstadter

Robert Hofstadter dopo gli studi a Princeton sviluppò competenze nell'uso di materiali a scintillazione per la rivelazione di fotoni "gamma", ovvero di alta energia. I suoi studi contribuirono anche allo sviluppo di tecniche diagnostiche in fisica medica. Nel 1950 si trasferì a Stanford, dove era in costruzione il primo acceleratore al mondo per elettroni di alte energie.

Robert iniziò a usare i fasci di elettroni per studiare la struttura del nucleo e dei suoi componenti: il neutrone e il protone. Misurò il raggio dei nuclei e determinò che il protone non era una particella elementare, aprendo così la via al modello a quark che sarebbe stato verificato sperimentalmente solo qualche anno più tardi. Nel 1961 gli fu attribuito il Nobel per i suoi studi pionieristici sui nuclei e per le scoperte sulla struttura di protoni e neutroni. Divenne uno dei responsabili del telescopio EGRET della NASA per lo studio della radiazione gamma, lanciato in orbita nell'aprile 1991, solo qualche mese dopo la sua scomparsa.



leggi tutta la biografia su ScienzaPerTutti.scienzapertutti.infn.it

g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g
1	2	3	4 * Pasqua	5 * Lunedì dell'Angelo	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25 * Liberazione	26	27	28	29	30

APRILE 2021



Cecilia Payne

Cecilia Payne fu la prima donna a conseguire il dottorato in astronomia all'Università di Harvard. Nella sua tesi, applicando innovativi metodi di analisi, calcolò l'abbondanza degli elementi chimici presenti nelle stelle, dimostrando che sono formate principalmente da idrogeno ed elio. Il suo lavoro fu accolto con scetticismo dal suo relatore, ma sarebbe stato poi descritto dai colleghi come "il lavoro più brillante mai scritto in astronomia".

Cecilia aveva infatti trasformato un Universo che si pensava composto da metalli pesanti, in uno leggero e gassoso. Dopo il dottorato, Cecilia continuò le ricerche in campo astrofisico. Meno pagata rispetto ai colleghi uomini e senza un ruolo ufficiale, riuscì comunque a diventare la prima donna a dirigere il Dipartimento di Astronomia ad Harvard. Cecilia disse: "La vera ricompensa per un giovane scienziato è l'emozione che prova nell'essere la prima persona al mondo a vedere qualcosa di nuovo. Niente può essere paragonato a quest'esperienza".



© ScienzaPerTutti dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



leggi tutta la biografia su [ScienzaPerTutti
scienzapertutti.infn.it](http://ScienzaPerTutti.scienzapertutti.infn.it)

s 1 * Festa dei lavoratori	d 2	l 3	m 4	m 5	g 6	v 7	s 8	d 9	l 10	m 11	m 12	g 13	v 14	s 15		
	d 16	l 17	m 18	m 19	g 20	v 21	s 22	d 23	l 24	m 25	m 26	g 27	v 28	s 29	d 30	l 31

MAGGIO 2021





Maria Goeppert nacque in Germania nel 1906. A quei tempi per una donna era molto complicato ricevere un'educazione di alto livello eppure, a soli 17 anni, Maria superò l'esame di ammissione all'Università di Göttingen dedicandosi allo studio della fisica. Trasferitasi negli Stati Uniti per seguire il marito, per lungo tempo non ebbe posizioni ufficialmente riconosciute, ma, nonostante le difficoltà, non smise mai di fare ricerca.

Finalmente assunta dall'Università di Chicago, Maria si dedicò allo studio degli isotopi (atomi con stesso numero di protoni e differente numero di neutroni) e iniziò a notare che i nuclei con un certo numero di protoni o neutroni (2, 8, 20, 28, 50, 82, 126) erano particolarmente stabili. Basandosi su questa osservazione, elaborò un modello a strati (shell) per i nuclei, simile a quello che descrive gli elettroni negli atomi, pubblicato nel giugno del 1949. Nel 1963 le fu assegnato il premio Nobel, seconda donna dopo Marie Curie a ricevere tale onorificenza in fisica.

Maria Goeppert



leggi tutta la biografia su [ScienzaPerTutti
scienzapertutti.infn.it](http://ScienzaPerTutti.scienzapertutti.infn.it)

m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	* Festa della Repubblica													
m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

GIUGNO 2021



Il 20 luglio del 1969, qualche minuto prima di allunare, a bordo del LEM, Buzz Aldrin e Neil Armstrong iniziarono a ricevere messaggi di errore dal computer di bordo: un pericoloso sovraccarico nella memoria (di ben 74 kilobytes, un record per quei tempi!) che rischiava di determinare il fallimento della missione. A quel punto entrò in funzione un apposito programma progettato da Margaret Hamilton che, mantenendo attive solo le funzioni più importanti, permise l'allunaggio dell'Apollo 11. Margaret fu la prima programmatrice donna a far parte del progetto Apollo della NASA ed ebbe la responsabilità di coordinare la programmazione dei computer di bordo. Era consapevole della necessità di simulare qualsiasi eventualità prima del volo poiché non ci sarebbe stata una seconda opportunità.

Nel 2016 Barack Obama, conferendole la medaglia presidenziale della libertà, disse: "I nostri astronauti non hanno avuto molto tempo per decidere cosa fare, per fortuna avevano Margaret Hamilton."

Margaret Hamilton



leggi tutta la biografia su [ScienzaPerTutti
scienzapertutti.infn.it](http://ScienzaPerTutti.scienzapertutti.infn.it)

g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

LUGLIO 2021



© ScienzaPerTutti dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Isidor Isaac Rabi

Se possiamo fare una risonanza magnetica lo dobbiamo anche a Isidor Isaac Rabi, premio Nobel nel 1944 proprio per la scoperta del fenomeno della risonanza magnetica nucleare. Dopo la laurea alla Columbia University partì per l'Europa dove ebbe l'opportunità di lavorare con i maestri della fisica quantistica. Durante le sue ricerche Isaac scoprì che il momento magnetico di un nucleo poteva essere indotto a cambiare la sua orientazione magnetica se avesse assorbito energia da un'onda elettromagnetica con un'opportuna frequenza. I nuclei avrebbero poi riemesso l'energia assorbita tornando allo stato fondamentale. Isaac riuscì a verificare la sua ipotesi sperimentalmente, utilizzando diversi atomi e i risultati ottenuti gli valsero il premio Nobel. Rabi era un convinto sostenitore del ruolo cruciale che gli scienziati di tutto il mondo possono e devono avere per radicare la pace ed ebbe un ruolo significativo nella fondazione del laboratorio del CERN a Ginevra.



leggi tutta la biografia su ScienzaPerTutti.scienzapertutti.infn.it

d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
														Ferragosto		
	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

AGOSTO 2021



Enrico Fermi, noto come "il Papa" tra i ragazzi di Via Panisperna, fu la guida scientifica e il maestro del gruppo. Nel 1934 fu scoperta la radioattività artificiale. Enrico, elettrizzato dalla novità, utilizzò i neutroni per colpire i nuclei per produrre nuovi elementi radioattivi. Enrico e i ragazzi di Via Panisperna fecero una sorprendente scoperta quando, inserendo un blocco di paraffina tra la sorgente di neutroni e il campione nucleare, osservarono una forte amplificazione nella produzione di elementi radioattivi. La ragione del fenomeno fu subito chiara: i neutroni, rallentati dall'elevato numero di urti contro i protoni della paraffina, diminuivano la loro velocità e questo aumentava la probabilità che fossero catturati dagli atomi del campione. La scoperta, pubblicata nel settembre del 1934, gli valse il premio Nobel. Costretto a emigrare negli USA a causa delle leggi razziali, continuò i suoi studi sulle reazioni nucleari e il 2 dicembre 1942 mise in funzione la prima reazione atomica a catena controllata.

Enrico Fermi

$$\sqrt{m^2c^4 + c^2p^2} = E$$

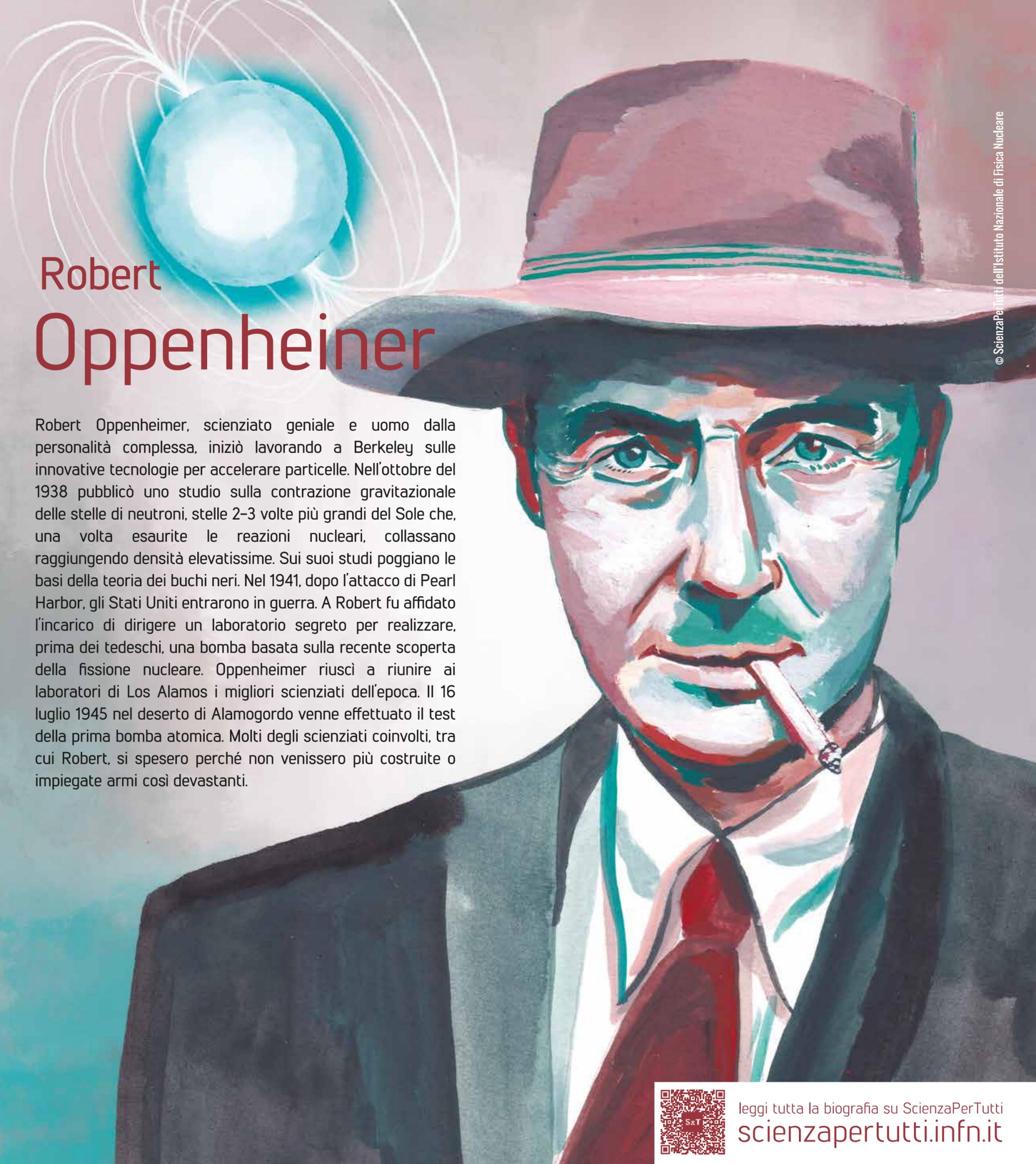


leggi tutta la biografia su [ScienzaPerTutti
scienzapertutti.infn.it](http://ScienzaPerTutti.scienzapertutti.infn.it)

m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

SETTEMBRE 2021





© ScienzaPerTutti dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

Robert Oppenheimer

Robert Oppenheimer, scienziato geniale e uomo dalla personalità complessa, iniziò lavorando a Berkeley sulle innovative tecnologie per accelerare particelle. Nell'ottobre del 1938 pubblicò uno studio sulla contrazione gravitazionale delle stelle di neutroni, stelle 2-3 volte più grandi del Sole che, una volta esaurite le reazioni nucleari, collassano raggiungendo densità elevatissime. Sui suoi studi poggiano le basi della teoria dei buchi neri. Nel 1941, dopo l'attacco di Pearl Harbor, gli Stati Uniti entrarono in guerra. A Robert fu affidato l'incarico di dirigere un laboratorio segreto per realizzare, prima dei tedeschi, una bomba basata sulla recente scoperta della fissione nucleare. Oppenheimer riuscì a riunire ai laboratori di Los Alamos i migliori scienziati dell'epoca. Il 16 luglio 1945 nel deserto di Alamogordo venne effettuato il test della prima bomba atomica. Molti degli scienziati coinvolti, tra cui Robert, si spesero perché non venissero più costruite o impiegate armi così devastanti.



leggi tutta la biografia su ScienzaPerTutti.scienzapertutti.infn.it

v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

OTTOBRE 2021





Vera Rubin

Vera da bambina osservava le stelle dalla finestra, catturata dalla loro rotazione notturna attorno alla stella polare. Al termine del liceo esprime il desiderio di iscriversi all'università, sebbene il suo professore di fisica glielo sconsigliasse vivamente. Da ricercatrice Vera si dedicò a misurare la velocità delle stelle nelle galassie a spirale, iniziando dalla galassia di Andromeda. Si aspettava di osservare una diminuzione nella velocità di rotazione delle stelle in funzione della loro distanza dal centro della galassia poiché la materia, nelle regioni periferiche, dovrebbe essere attratta con forza minore e ruotare più lentamente. I primi risultati sperimentali, pubblicati nel novembre del 1971, indicavano però che la velocità era la stessa per tutte le stelle, indipendentemente dalla distanza dal centro della galassia. Vera ipotizzò che un alone di materia non visibile (oscura) circondasse le galassie, spiegando così gli effetti gravitazionali osservati. Ancora oggi molti esperimenti cercano di stabilire da cosa sia formata la materia oscura!



leggi tutta la biografia su ScienzaPerTutti.scienzapertutti.infn.it

l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

NOVEMBRE 2021



Lise Meitner fu la seconda donna a ottenere il dottorato di ricerca all'Università di Vienna. Nel 1907 chiese a Max Planck il permesso di seguire le sue lezioni all'Università di Berlino, dove le donne non erano ancora ammesse e nel 1912 divenne assistente di Planck. Nel 1938 fu costretta a fuggire dalle persecuzioni naziste rifugiandosi in Svezia, dove però non aveva modo di proseguire i suoi esperimenti sui nuclei radioattivi che a Berlino portava avanti con Otto Hahn.

Nel dicembre del 1938 Hahn le scrisse per descriverle una scoperta che non riusciva a comprendere: studiando le reazioni nucleari prodotte sull'uranio osservava la produzione di due nuclei leggeri. Durante una passeggiata in un bosco innevato, discutendo di questo risultato con il nipote, anche lui fisico, Lise ad un tratto si sedette ai piedi di un albero e iniziò a fare conti. Comprese che era proprio l'atomo di uranio a dividersi in due nuclei più leggeri, liberando una gran quantità di energia: aveva appena scoperto la fissione nucleare!

Lise Meitner



leggi tutta la biografia su ScienzaPerTutti.scienzapertutti.infn.it

m	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
	g	v	s	d	l	m	m	g	v	s	d	l	m	m	g	v
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

DICEMBRE 2021





Chien-Shiung Wu



Fritz Zwicky



Edwin Hubble



Robert Hofstadter



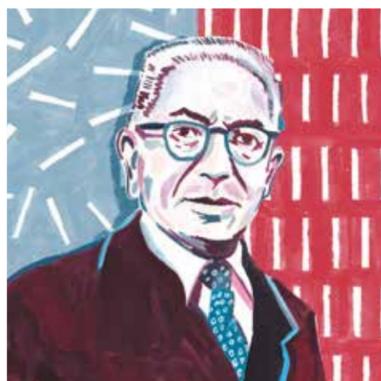
Cecilia Payne



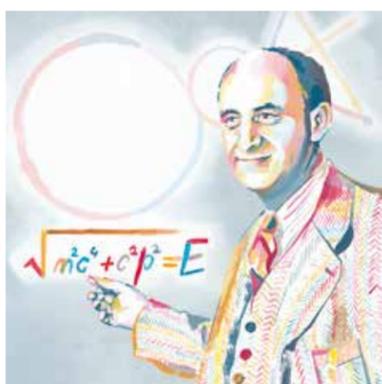
Maria Goeppert



Margaret Hamilton



Isidor Isaac Rabi



Enrico Fermi



Robert Oppenheimer



Vera Rubin



Lise Meitner

2021 12 mesi di scoperte

ScienzaPerTutti è il portale di divulgazione scientifica dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare che ha lo scopo di rendere accessibili a studenti della scuola superiore, appassionati e curiosi, i temi più attuali della fisica. I contenuti del sito sono prodotti da esperti del settore e arricchiti da approfondimenti.

In un momento particolarmente difficile per il mondo scolastico **ScienzaPerTutti** ha sviluppato nuove rubriche per sostenere gli studenti nello studio della fisica a distanza. Adesso, con il calendario "**2021, 12 mesi di scoperte**" ScienzaPerTutti entra nelle aule raccontando la vita di 12 fisici, donne e uomini, protagonisti della scienza del XX secolo. Le biografie rappresentano degli estratti della rubrica Vite da Genio la cui versione integrale è accessibile tramite il QR code presente in ogni pagina. Speriamo così di essere da stimolo nello studio delle scienze perché, come affermava Cecilia Payne: "**La vera ricompensa per un giovane scienziato è l'emozione che prova nell'essere la prima persona al mondo a vedere qualcosa di nuovo. Niente può essere paragonato a quest'esperienza**".

Progetto calendario "2021, 12 mesi di scoperte"

a cura di
Francesca Cuicchio, Pasquale Di Nezza, Chiara Oppedisano

Testi biografie a cura di
Chiara Oppedisano, INFN Torino

Grafica a cura di
Francesca Cuicchio, INFN Ufficio Comunicazione

Illustrazioni originali di **Francesco Fidani** per SOCIAL RACCOON

Stampa tipografia Mengarelli, novembre 2020

Progetto ScienzaPerTutti INFN
scienzapertutti.infn.it

Responsabile del progetto
Pasquale Di Nezza LNF INFN

Redazione ScienzaPerTutti: Laura Bandiera, Marco Battaglieri, Susanna Bertelli,
Pasquale Di Nezza, Sabine Hemmer, Paolo Lenisa, Sandra Leone, Chiara Oppedisano

Responsabile eventi nazionali e identità visiva progetto
Francesca Cuicchio Ufficio comunicazione INFN

Ufficio Stampa
Eleonora Cossi Ufficio comunicazione INFN

