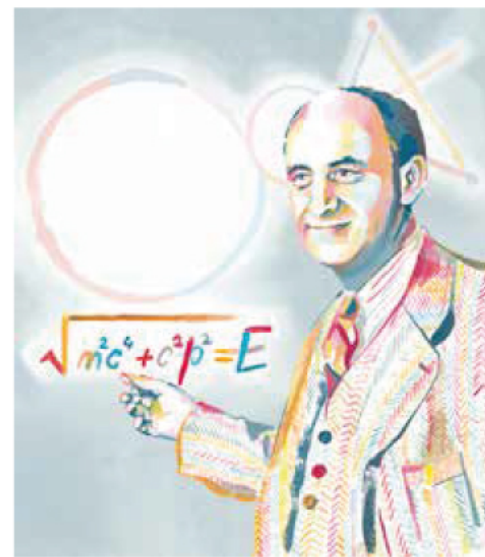




Volti e sfide della fisica



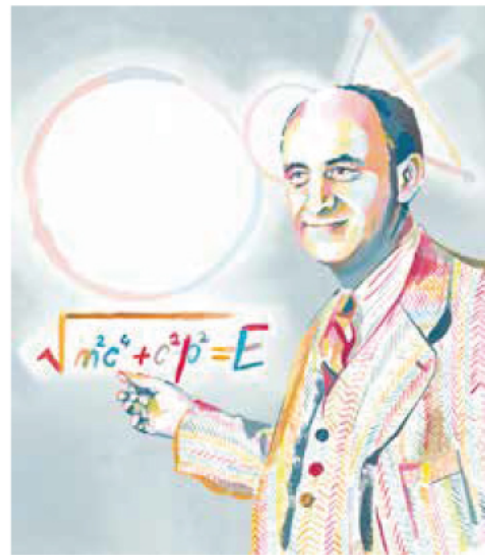
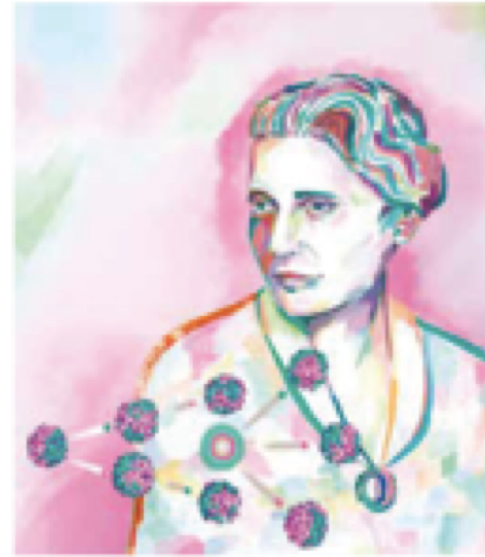
INFN SxT
Auditorium Parco della Musica
Festival della Scienza di Roma
20-24 Novembre 2021



Calendario 2021, 12 mesi di scoperte

- biografie di scienziate e scienziati, protagonisti delle principali scoperte della fisica nel Novecento ;
- risorsa didattica per studenti e docenti, supporto all'insegnamento/apprendimento della fisica moderna durante la pandemia





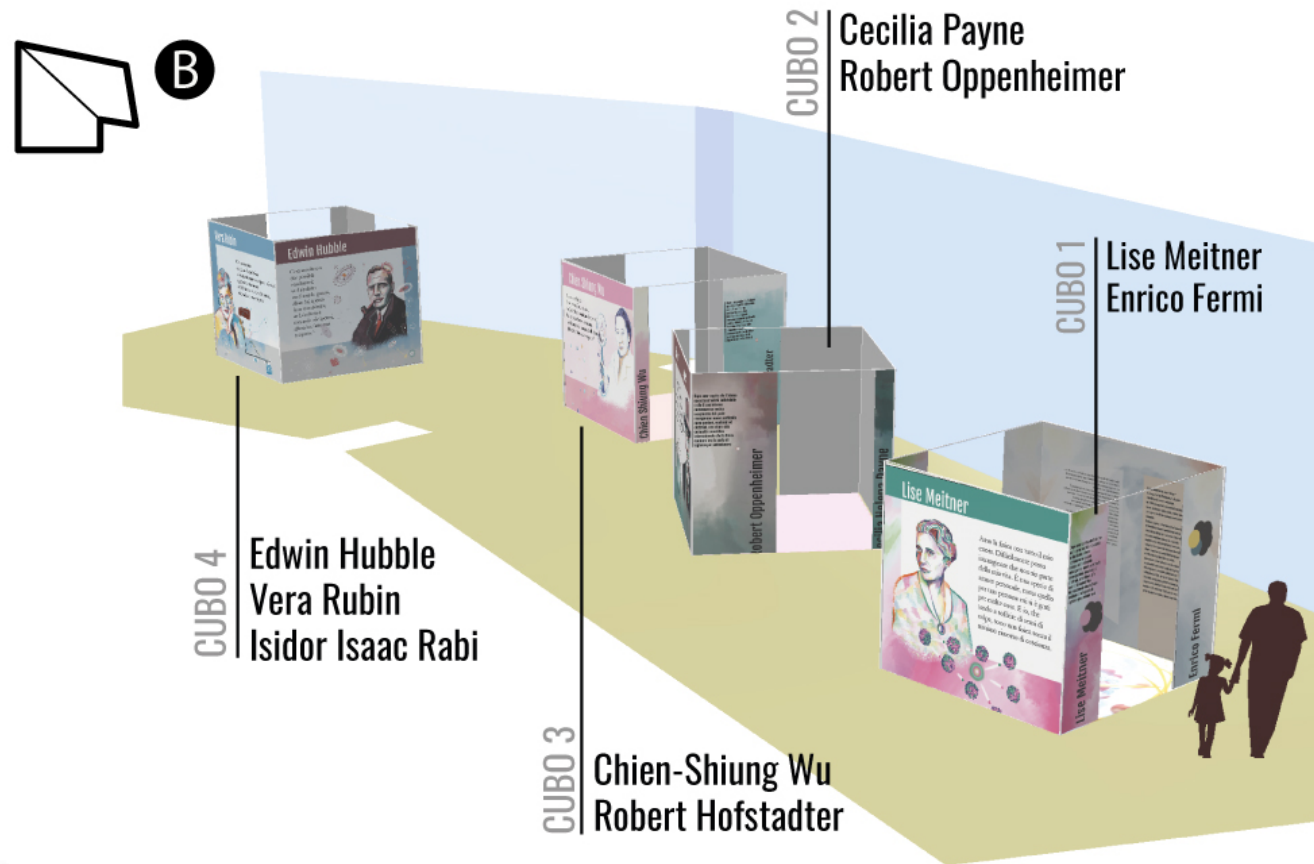
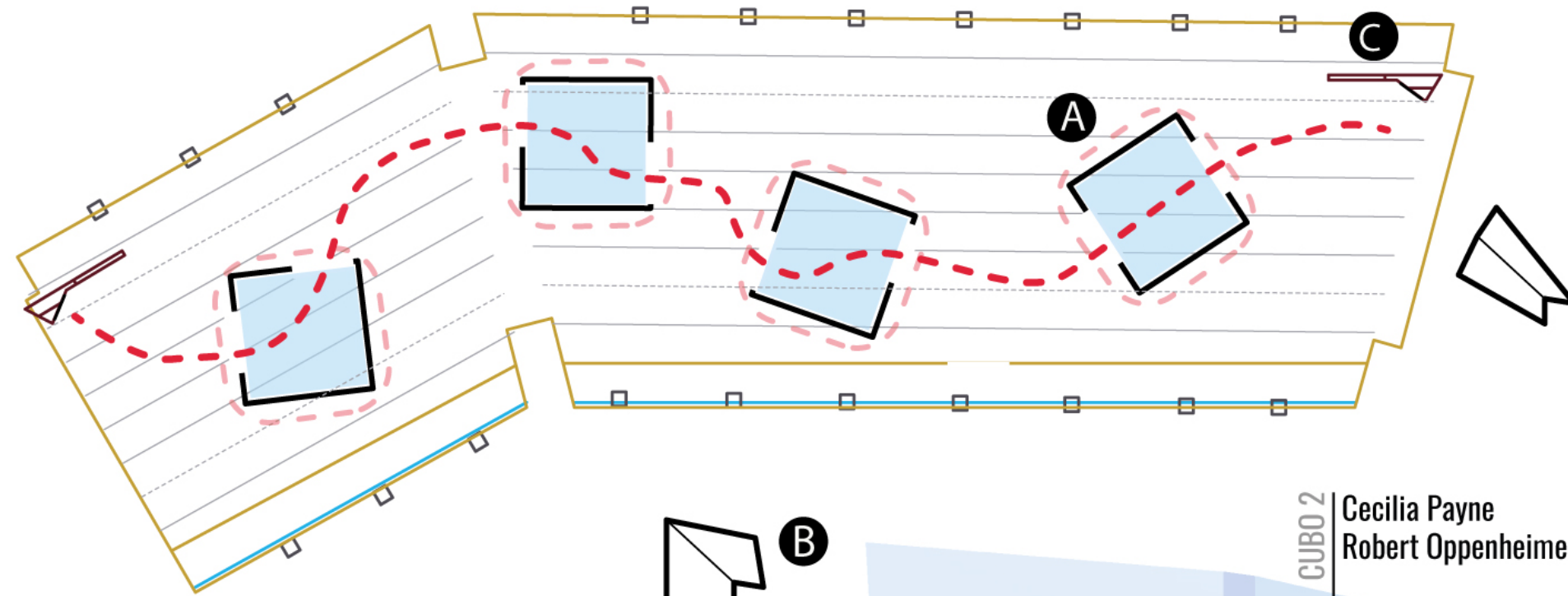
Mostra scientifica

Audience: studenti delle Scuole secondarie di II grado
Illustrazioni e biografie organizzate in un percorso di visita

Identificate quattro macro-aree

Motivare gli studenti nei confronti della fisica moderna,
esplorando vite e scoperte degli attori che hanno animato la
sua evoluzione

Tour guidati → interazione con le ricercatrici e i ricercatori
Temi introdotti nella mostra collegati a linee di ricerca attuali
Orientamento, carriere STEM



Design in collaborazione con gli studenti di ISIA Roma Design

Materiale allestimento con dimensioni

6 pannelli 230 x 250 cm, con uno spessore ognuno di circa 5 cm dovuto al frame portante
16 pannelli alti 230 cm e di varia larghezza, stesso spessore di sopra
2 pannelli di invito (piccoli) ed un pannello grande con un monitor (circa 200 x 230 cm)

Imballaggio

Pannelli di plastica -> vanno opportunamente protetti durante il trasporto

Montaggio

All'auditorium lo ha fatto la ditta, ma si può fare in maniera autonoma

Illuminazione

Se viene visitato la sera e non ci sono luci dall'alto, l'interno dei cubi non si legge bene.
Il set di luci non lo abbiamo in dotazione (nel caso prevedere acquisto)

Struttura della mostra

CUBO 1 – Di cosa è fatta la materia?

Lise Meitner
Enrico Fermi

Lise Meitner

“La scienza permette di raggiungere verità e obiettività, insegna ad accettare la realtà con meraviglia e ammirazione, per non citare lo stupore e la gioia che l’ordine naturale delle cose regala allo scienziato”

Nel pieno della rivoluzione scientifica del XX secolo, entrare nell’intimo della materia fu una delle maggiori sfide per i fisici. Le giovani teorie della Meccanica Quantistica e della Relatività proponevano un mondo microscopico nuovo e affascinante. Il nucleo atomico era la porta di ingresso per avventurarsi nello studio dei mattoni della materia.

Di cosa è fatta la materia?

Lise Meitner

Lise Meitner

CUBO 1 – Di cosa è fatta la materia?

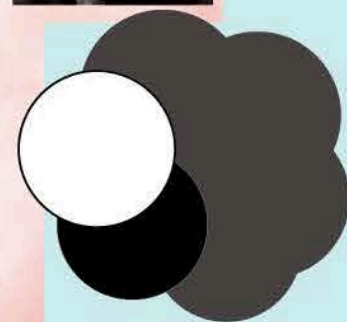
Lise Meitner
Enrico Fermi

Lise Meitner



Lise Meitner (1878-1968) fu la seconda donna a ottenere il dottorato di ricerca in fisica all'Università di Vienna. Nel 1907, chiese a Max Planck il permesso di seguire le sue lezioni all'Università di Berlino, in quanto le donne non erano ancora ammesse a frequentare gli studi accademici e, nel 1912, divenne sua assistente. Nel 1938, fu costretta a fuggire dalle persecuzioni naziste rifugiandosi in Svezia, dove però non ebbe modo di proseguire gli esperimenti sui nuclei radioattivi che a Berlino svolgeva con Otto Hahn. Nel dicembre dello stesso anno, Hahn le scrisse per descriverle una misura che non riusciva a comprendere. Lise, durante una passeggiata in un bosco innevato, intuì che con gli esperimenti in corso si stava realizzando la fissione del nucleo. Nel 1944, Otto Hahn ricevette il premio Nobel per tale scoperta e, nel suo discorso, non riconobbe il reale merito di Lise.

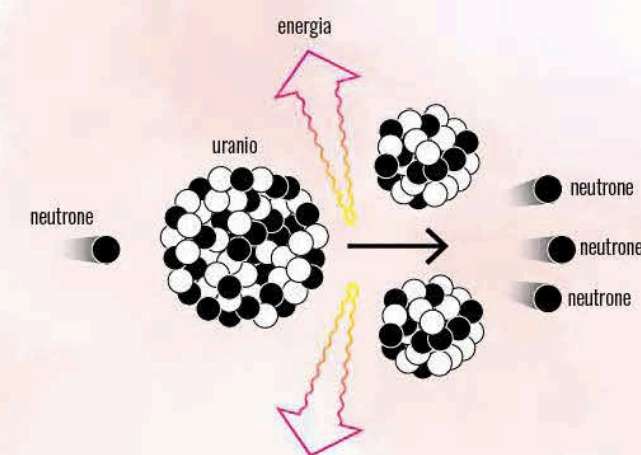
Lise fu una pacifista convinta e rifiutò di lavorare a qualunque applicazione bellica della fissione nucleare. Continuò le sue ricerche e si impegnò affinché le donne potessero operare nell'ambito della ricerca scientifica senza subire gli umilianti pregiudizi contro i quali lei aveva dovuto combattere.



Numerosi e interessanti risultati furono raggiunti principalmente in Italia e in Francia attraverso esperimenti in cui si colpivano nuclei pesanti (p. es. uranio) per investigare la struttura atomica e nucleare. Le particelle che si rivelarono più efficaci a penetrare il nucleo, elettricamente positive, furono i neutroni capaci di oltrepassare la barriera coulombiana. Questi risultati non erano spiegabili alla luce delle conoscenze del momento. Come era possibile che un atomo del pesante uranio (238), catturando un neutrone, si trasformasse in pesanti isotopi del bario (137)?

L'atomo di uranio si divideva in due nuclei più leggeri, liberando una grande quantità di energia secondo la formula della relatività $E=mc^2$.

Era appena stato scoperto il processo di fissione nucleare!



CUBO 1 – Di cosa è fatta la materia?

Lise Meitner
Enrico Fermi

Enrico Fermi

“Ci sono soltanto due possibili conclusioni: se il risultato conferma le ipotesi, allora hai appena fatto una misura; se il risultato è contrario alle ipotesi, allora hai fatto una scoperta”

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



Nel pieno della rivoluzione scientifica del XX secolo, entrare nell'intimo della materia fu una delle maggiori sfide per i fisici. Le giovani teorie della Meccanica Quantistica e della Relatività proponevano un mondo microscopico nuovo e affascinante. Il nucleo atomico era la porta di ingresso per avventurarsi nello studio dei mattoni della materia.

Di cosa è fatta la materia?

Enrico Fermi

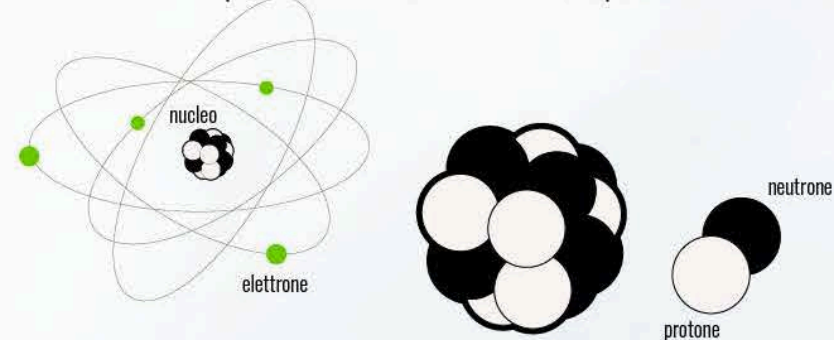
Enrico Fermi

CUBO 1 – Di cosa è fatta la materia?

Lise Meitner
Enrico Fermi

Evidenze sperimentali mostravano che alcuni atomi erano in grado di trasformarsi spontaneamente in altri elementi (radioattività naturale). I fisici sapevano che la massa dell'atomo era concentrata nel nucleo, ma ritenevano, erroneamente, che questo fosse composto da protoni ed elettroni. Un nuovo strumento per investigare il nucleo si rese disponibile nel 1932 quando Chadwick scoprì il neutrone. Fu così che Fermi e i ragazzi di Via Panisperna scelsero di utilizzare questa particella per penetrare i segreti del nucleo atomico. Il neutrone, in quanto elettricamente neutro, non generava repulsione coulombiana con i protoni del nucleo bersaglio. Irradiarono una sessantina di elementi e, in almeno 40 casi, si produssero nuovi elementi radioattivi. Un'intuizione folgorante portò Fermi a inserire un blocco di paraffina tra la sorgente di neutroni e il bersaglio da colpire. Inaspettatamente, si osservò una consistente amplificazione nella produzione di elementi radioattivi: i neutroni venivano rallentati e ciò aumentava la probabilità che fossero catturati dagli atomi del bersaglio.

Il risultato era del tutto inatteso e controintuitivo, ma un nuovo capitolo della fisica subnucleare si era aperto.

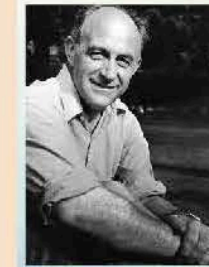


Enrico Fermi (1901-1954), soprannominato "il Papa" dai ragazzi di Via Panisperna, fu la guida scientifica e il maestro del gruppo. Laureatosi in fisica nel 1922 alla Scuola Normale di Pisa, nel 1926 pubblicò le leggi statistiche che governano le particelle soggette al principio di esclusione di Pauli (come ad esempio gli elettroni), successivamente chiamate, in suo onore, "fermioni".

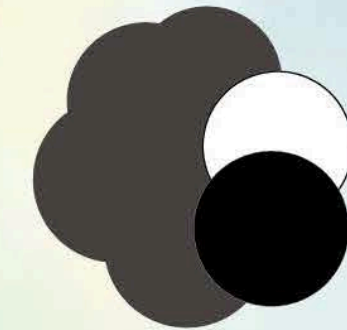
Orso Mario Corbino, allora Direttore dell'Istituto di Fisica di Via Panisperna a Roma, decise di dare nuovo impulso all'Istituto e, nel 1926, istituì la prima cattedra italiana in Fisica Teorica, ricoperta da Fermi fino al 1938. Ben presto al gruppo si unirono Franco Rasetti, Emilio Segrè, Edoardo Amaldi e Ettore Majorana.

Nel 1934, in seguito alla scoperta della radioattività artificiale, Enrico e i ragazzi di Via Panisperna iniziarono le sperimentazioni con i neutroni che porteranno al premio Nobel del 1938. Costretto a emigrare negli Stati Uniti a causa delle leggi razziali, Fermi continuò i suoi studi sulle reazioni nucleari che culminarono, il 2 dicembre 1942, con la messa in funzione della prima reazione a catena controllata sotto le gradinate dello stadio dell'Università di Chicago.

Enrico Fermi morì a Chicago nel 1954, lasciando un'eredità scientifica ricchissima non solo ai suoi allievi e colleghi, ma anche alle generazioni successive. Samuel Allison, suo collega e amico, disse: "Possiamo aver incontrato in altri la sua energia o il suo fondamentale equilibrio, la sua semplicità e sincerità nella vita, forse perfino il suo ingegno brillante, ma chi può dire di aver visto mai tali e tante qualità riunite in una persona sola?"



Enrico Fermi



CUBO 2 – Di cosa è fatto l'Universo?

Cecilia Payne
Robert Oppenheimer



Evoluzione di una stella
Buchi neri e stelle di neutroni

Composizione di una stella
Idrogeno ed Elio

CUBO 3 – Esplorando il microcosmo

Chien Shiung Wu
Robert Hofstadter



Violazione della parità
Simmetrie non conservate

Protoni e neutroni
Non puntiformi-> quark

CUBO 4 – Nuove frontiere e applicazioni

Vera Rubin
Edwin Hubble
Isidor Rabi



Universo in espansione

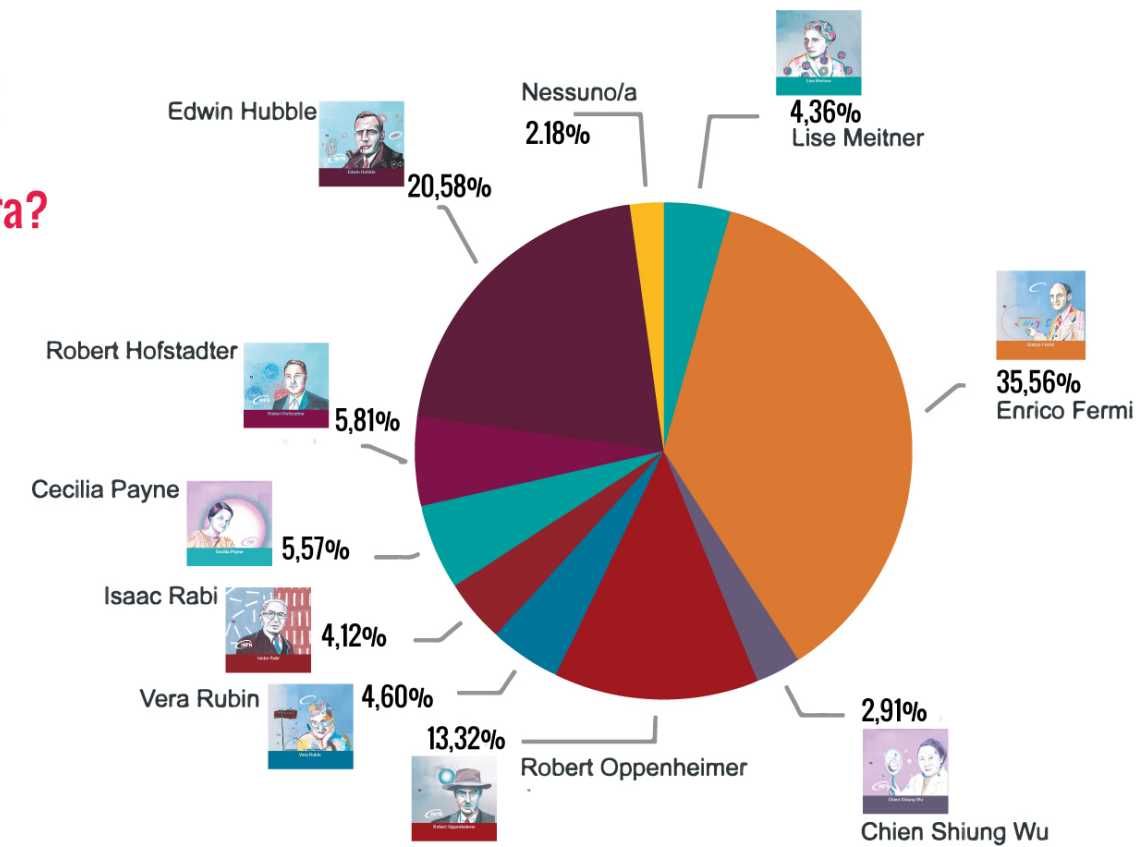
Evidenza della materia oscura

Applicazione nel quotidiano

Engagement del pubblico

Quali tra questi scienziati e scienziate conoscevi già prima di questa mostra?

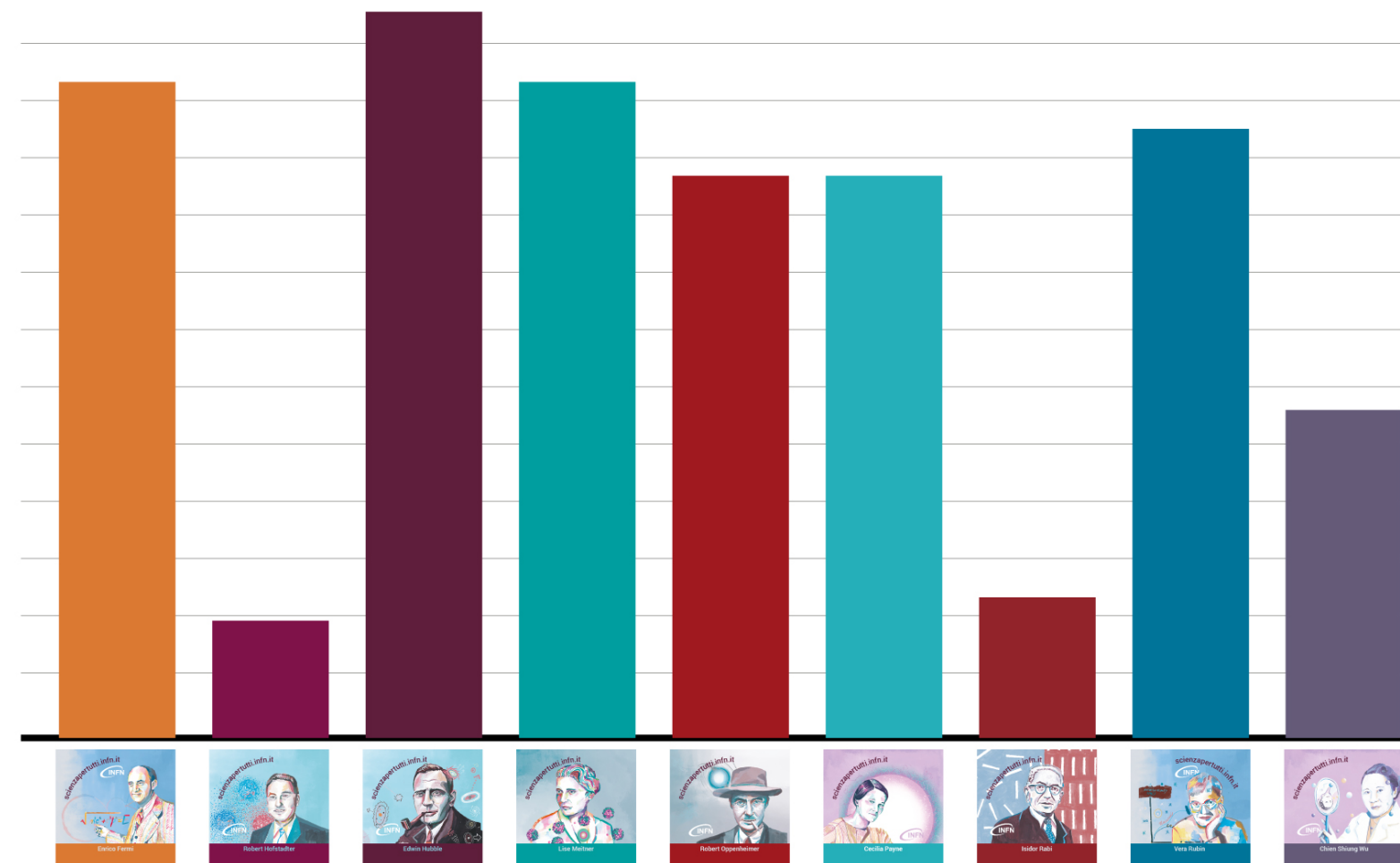
dati aggiornati al 28 11 2021
ore 18:00



Il vostro fisico preferito

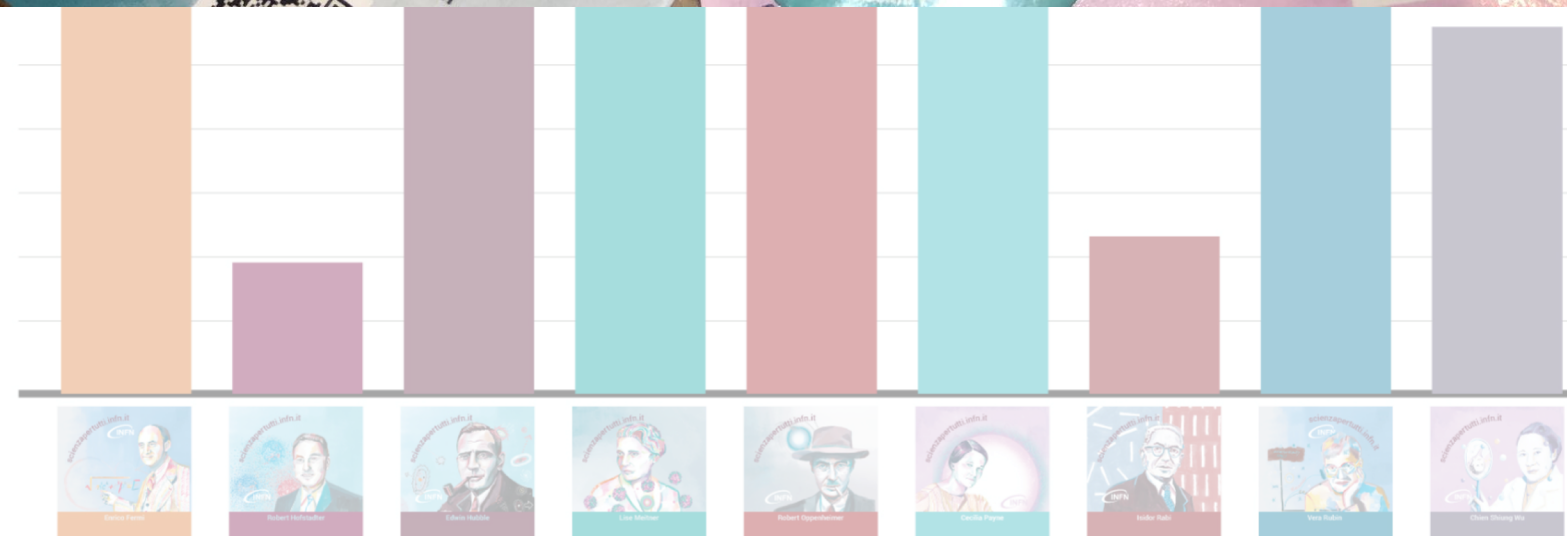
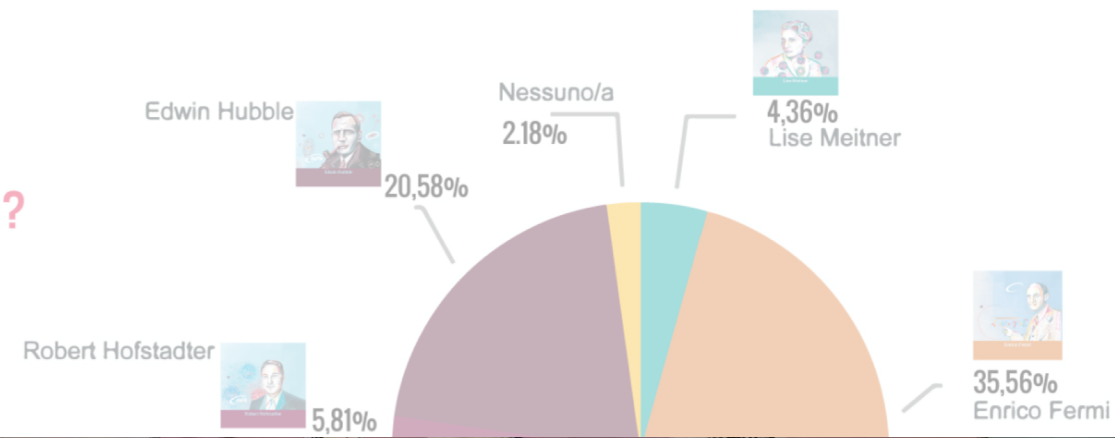
dopo aver visitato la mostra "Volti e sfide della fisica"

dati aggiornati al 28 11 2021
ore 18:00



Quali tra questi scienziati e scienziate conoscevi già prima di questa mostra?

dati aggiornati al 28/11/2021
ore 18:00



Prospettive

Connubio arte e scienza -> crea linguaggio che attrae e coinvolge i visitatori

Attività di educazione informale e lifelong learning -> materiale di approfondimento che "allunga" la vita della mostra in presenza

Set-up adatto per mostra itinerante

Connubio arte e scienza -> crea linguaggio che attrae e coinvolge i visitatori

Attività di educazione informale e lifelong learning -> materiale di approfondimento che "allunga" la vita della mostra in presenza

Set-up adatto per mostra itinerante

Hands-on exhibit e science demos

Visita virtuale per ampliare l'accessibilità -> in inglese