

L'eredità scientifica di via Panisperna. Storia, esperienze e prospettive del Museo Enrico Fermi.

Miriam Focaccia¹, Marco Garbini^{1*}

¹ Museo Storico della Fisica e Centro Studi e Ricerche 'Enrico Fermi', miriam.focaccia@cref.it

Abstract: The Enrico Fermi Museum traces the important steps in Fermi's life and discoveries through an innovative combination of traditional objects and panels with modern multimedia technologies. The visit is particularly interesting for those who want to understand how the study of matter was intertwined with the historical events of the 20th century. Persuaded of the centrality of the concept of 'citizen science', our goal is to popularize science in a new and appealing way, combining diverse and innovative outreach and museum activities.

Keywords: Museology, Outreach, Enrico Fermi

1. Alle origini del Museo Enrico Fermi

Nato come una mostra itinerante, prima esposta a Genova, in occasione del Festival della Scienza nel 2015, quindi allestita a Bologna, nell'ex chiesa di San Mattia l'anno seguente, dall'ottobre del 2019 il Museo Enrico Fermi ha trovato la sua sede permanente in via Panisperna, in quella che è stata la sede del Regio Istituto di Fisica dell'Università di Roma, a sua volta inaugurato negli anni '80 dell'Ottocento e dove Enrico Fermi e i suoi collaboratori condussero negli anni Trenta del Novecento i famosi esperimenti sulla radioattività indotta da neutroni, fondamentali per la comprensione della struttura del nucleo atomico e che valsero a Fermi l'attribuzione del Premio Nobel per la Fisica del 1938.

Oggi la palazzina di via Panisperna, restituita dopo un lungo e filologico restauro alla fine del 2018, è sede non solo del Museo, ma anche del Centro Studi e Ricerche 'Enrico Fermi' (CREF),¹ un moderno ente pubblico di ricerca, nato nel 1999 grazie a una legge parlamentare bipartisan allo scopo di dare nuovamente una funzione scientifica al complesso monumentale di via Panisperna.

Un ente giovane, nato con una duplice missione: da un lato, nello spirito che ha contraddistinto le attività di Enrico Fermi, si propone di sviluppare linee di ricerca originali e interdisciplinari; dall'altro, intende offrire un'ampia diffusione e comunicazione della vita e delle scoperte di Enrico Fermi, grazie all'installazione nella sede di un moderno Museo e ad una forte attività di *outreach*.

Il Museo Enrico Fermi, ospitato al piano terra della Palazzina, nasce dalla volontà di preservare e diffondere la memoria storica di Enrico Fermi e dei suoi collaboratori e, in generale delle vicende storiche e scientifiche che qui furono protagoniste, in un periodo in cui la fisica italiana fu al centro del panorama della scienza internazionale.

Attraverso l'identificazione di una dozzina di passaggi, vengono presentate le tappe più significative della vita di Fermi e delle sue scoperte, combinando in maniera innovativa oggetti e pannelli tradizionali con moderne tecnologie multimediali.

La stessa palazzina, con particolare riferimento alla cosiddetta 'Fontana dei pesci rossi' (collocata nel cortile interno del complesso), primo sito storico italiano della European Physical Society inaugurato nel 2012, è essa stessa parte integrante del percorso museale. Così come di particolare interesse è la

* Per la Collaborazione E.E.E.

¹ <https://museum.cref.it>

scalinata d'accesso all'Ente, immortalata in un'immagine ormai iconica del 1931 e scattata in occasione del primo Congresso Internazionale di Fisica Nucleare che si tenne presso il Regio Istituto di Fisica e che fu organizzato dallo stesso Fermi, con Guglielmo Marconi presidente onorario e Orso Mario Corbino presidente effettivo. Fu quella l'occasione per i 'ragazzi di via Panisperna' di affacciarsi per la prima volta ad un panorama internazionale.



Fig. 1. Convegno di Fisica Nucleare, Roma, 1931. Immagine digitalizzata dal Sistema Bibliotecario Sapienza, ed estratta dalla risorsa digitale della Sapienza Digital Library (URI: ZANCHI0091). La foto originale è conservata presso l'Archivio personale dei Fisici dalla Biblioteca del Dipartimento di Fisica - Fondo Lodovico Zanchi.

2. Il Museo Enrico Fermi oggi

Riaperto effettivamente nel marzo del '22, all'indomani della pandemia Covid 19, oggi il Museo Enrico Fermi sta conoscendo un successo e una notorietà eccezionali.

Nel marzo del 2022 è stato ufficialmente istituito un Comitato tecnico formato da ricercatrici e ricercatori dell'Ente il quale si occupa dell'organizzazione, implementazione e gestione del Museo.

Il continuo rapporto con il personale scientifico e la particolare natura dell'Ente, ha presto portato i temi della comunicazione, dell'accessibilità e della inclusività al centro delle proposte e dei progetti che coinvolgono il Museo. Senza ovviamente perdere di vista le fondamentali questioni della ricerca e della conservazione, oggi l'obbiettivo che perseguiamo è quello di porre al centro delle nostre attività la didattica, in un dialogo continuo con la storia e la divulgazione della scienza.

Persuasi della centralità del concetto di 'citizen science', vogliamo divulgare la scienza in maniera diversificata per avvicinare il pubblico a contenuti scientifici in maniera semplice e accattivante. Sosteniamo dunque percorsi di apprendimento stimolanti e coinvolgenti; condividiamo certamente il

modello di una “educazione aperta”, attraverso un approccio integrato e multidisciplinare che possa migliorare le esperienze di apprendimento di tutti, a partire dagli studenti e dalle studentesse. Infatti, le esperienze museali risultano di straordinario impatto e rimangono impresse nella memoria divenendo, quindi, un volano per l’apprendimento.

Il pubblico d’elezione del Museo sono le Scuole, ma la mostra è aperta a tutti. La visita è infatti di particolare interesse per tutti coloro che sono interessati a capire come le esplorazioni della materia si sono intrecciate con gli avvenimenti storici del ’900.

Il nostro obiettivo è rendere la visita al Museo, che ha sede in questo luogo della memoria storica, un’esperienza unica, in un dialogo continuo tra storia, didattica e divulgazione della scienza.

Centrale, in questa fase di rilancio, è stato il ruolo della comunicazione, il cui compito è stato quello di riuscire a creare una identità forte come punto di riferimento per la diffusione della storia e della ricerca legata a Enrico Fermi e al gruppo di via Panisperna.

A tale scopo, sono state ideate diverse proposte formative di alto livello, rivolte sia alle scuole sia al pubblico generico interessato ai temi della scienza. Cicli di conferenze, affidate a storici della Scienza e della Fisica; presentazioni di libri e proiezioni di film sulla storia della fisica del ’900 legata all’eredità di via Panisperna; progetti di *outreach* rivolti innanzitutto alle studentesse e agli studenti. (www.museum.cref.it)

Come dimostrano le oltre 2300 presenze registrate da gennaio 2023 a giugno 2023, di cui l’80% rappresentato dalle scuole, l’interesse per il Museo Fermi è in continua crescita. Questi dati sono estremamente significativi: il Museo è aperto alle Scuole una mattina a settimana e accoglie i cittadini una volta al mese, in occasione di speciali Open Day. Tali risultati sono resi possibili dal lavoro continuo e appassionato del personale di ricerca del CREF che sta rendendo fattibile la scoperta del Museo Enrico Fermi da parte di fasce di visitatori sempre più vaste.



Fig. 2. Foto di una delle installazioni all’interno del Museo Enrico Fermi.

3. Prospettive future

L'obiettivo per il futuro è riuscire ad accogliere un numero sempre maggiore di visitatori con un'offerta formativa adeguata e di alto valore educativo.

Per questo stiamo iniziando a creare una rete di contatti e collaborazioni, a partire dall'adesione alla Associazione Musei Scientifici Italiani (AMSI), per inserire il Museo sempre più all'interno di un network per la diffusione della museologia scientifica in Italia e di creare collegamenti con le Istituzioni e gli operatori interessati, attraverso uno scambio di opinioni e di notizie.

Il Museo è infatti partner di diversi enti il cui *core* è la promozione della divulgazione scientifica: dal Festival della Scienza di Genova alla Maker Faire di Roma, sino al network ScienzaInsieme, che unisce i principali Enti di Ricerca e alcune Università del territorio laziale per promuovere e organizzare la Notte europea dei Ricercatori.

Il Comitato tecnico del Museo Enrico Fermi sta fattivamente lavorando per implementare e aumentare le sezioni all'interno del Museo, sia con proposte che riguardano nuovi allestimenti, sia con progetti e programmi di divulgazione ed educazione scientifica che hanno al loro centro studentesse e studenti.

Da pochi mesi è stato ridisegnato l'ingresso del Museo e installata una *timeline*, in italiano e in inglese, con le tappe più importanti della storia della Palazzina. Quest'ultima installazione è particolarmente utile per orientare il visitatore all'interno del periodo storico, politico e scientifico che ha caratterizzato la storia della fisica legata all'eredità di via Panisperna dall'Unità d'Italia sino alla metà degli anni '30 del Novecento.

All'interno del nostro ente sono inoltre presenti alcuni laboratori, che sono utilizzati attivamente in percorsi di apprendimento stimolanti negli studi scientifici integrati. Il dialogo cioè prosegue attraverso l'attiva partecipazione dei ricercatori e delle ricercatrici dell'ente attraverso progetti di *outreach* e altre originali iniziative rivolte agli studenti e alle studentesse.

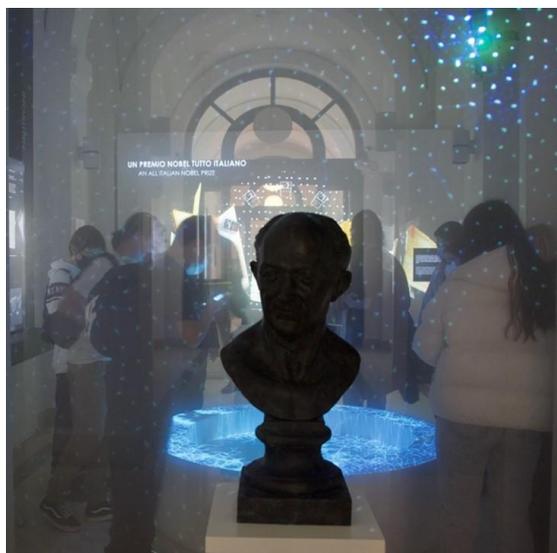


Fig. 2, sinistra: Museo Enrico Fermi, interno: **destra:** Palazzina di via Panisperna, oggi.

4. Le attività di Outreach del Centro Ricerche Enrico Fermi

Data la duplice missione il CREF offre un'ampia gamma di attività di *outreach*: è impegnato in un esperimento sui raggi cosmici in collaborazione con le Scuole secondarie italiane, il Progetto Extreme Energy Events (E.E.E.) (Zichichi 2005); organizza una serie di eventi divulgativi a carattere storico-

scientifico all'interno dei propri locali; le visite al Museo sono arricchite (su richiesta) con le visite ai laboratori presenti all'interno della palazzina. Sono poi in corso di attivazione vari Progetti per le Competenze Trasversali e l'Orientamento (P.C.T.O.) da svolgere in collaborazione con le Scuole superiori italiane. Alcuni dettagli di tali le attività sono forniti di seguito.

4.1 Il Progetto Extreme Energy Events – “La Scienza nelle Scuole”

Il Progetto Extreme Energy Events (E.E.E.) – “La Scienza nelle Scuole” (Garbini, 2022) è un esperimento per la misura e studio al suolo della radiazione cosmica, con un forte ed innovativo programma di diffusione della cultura scientifica.

Presentato nel 2004 al CERN ha poi avviato con una fase pilota operativa nel 2005 e, ad oggi, rappresenta un esempio unico a livello nazionale ed internazionale per il grado di coinvolgimento e partecipazione delle Scuole Superiori italiane in un esperimento di Fisica dei Raggi Cosmici.



Fig. 3, sinistra: distribuzione dei telescopi del Progetto E.E.E. (cerchi rossi e arancioni) e delle scuole aderenti (cerchi blu).

Fig. 3, destra: uno dei telescopi della rete.

Dalla data di inizio delle attività, il numero di scuole superiori italiane coinvolte è costantemente cresciuto e ad oggi consiste in una rete di circa 80 scuole partecipanti e 60 telescopi per raggi cosmici installati, (Fig. 3, destra). Tali numeri lo rendono il più esteso osservatorio per raggi cosmici basato sulla tecnologia dei rivelatori Multigap Resistive Plate Chamber (MRPC).

In Fig. 3 (sinistra) è mostrata la distribuzione geografica delle scuole partecipanti oggi al Progetto E.E.E.: i cerchi rossi ed arancioni indicano la collocazione dei telescopi scolastici mentre i cerchi azzurri indicano le scuole aderenti al progetto senza telescopio.

Vista la diffusione in Italia del Progetto E.E.E. ogni anno partecipano alle sue attività più di *mille studenti e professori* delle scuole superiori italiane.

L'obiettivo del Progetto E.E.E. è di coinvolgere i giovani studenti e favorire quindi la diffusione della cultura scientifica; gli studenti sono i protagonisti di tutte le fasi dell'esperimento, dalla costruzione dei rivelatori alla loro installazione a scuola, la loro messa in funzione e mantenimento nonché nell'analisi dei dati.

Il Progetto E.E.E. negli anni è cresciuto diventando una rete estesa di scuole in stretto contatto tra loro grazie alle attività proposte dai ricercatori che partecipano ad E.E.E. L'emergenza sanitaria legata al COVID-19 ha portato all'interruzione delle attività sperimentali ma il Progetto E.E.E. ha continuato ad organizzare riunioni mensili da remoto inserendo nel programma degli incontri anche seminari su temi non direttamente connessi alle attività del Progetto E.E.E. Una lista (non completa) degli incontri e dei temi affrontati nel 2022 è mostrata in Fig. 4.

Evento	Data	Modalità	Presenze	Main Focus
Run Coordination Meeting	24/05/2023	Online	500	School Reports on Cosmic Box measurements
Run Coordination Meeting	26/04/2023	Online	500	La fisica nucleare nella vita di ogni giorno
Run Coordination Meeting	15/03/2023	Online	500	Intelligenza Artificiale: promesse, rischi e opportunità per il futuro
Run Coordination Meeting	25/02/2023	Online	500	Live broadcast from the Alice Run Control Center at CERN!
Run Coordination Meeting	14/12/2022	Online	400	School reports
International Cosmic Day -	22/11/2022	Online	500	School reports & AMS: cosmic rays in space
Run Coordination Meeting	26/10/2022	Online	400	PolarquEEEst: cosmic ray rate vs. latitude
Run Coordination Meeting	28/09/2022	Online	400	Restart of EEE telescopes inside schools
Run Coordination Meeting	25/05/2022	Online	200	School reports from students
Run Coordination Meeting	16/03/2022	Online	350	Material Science
Run Coordination Meeting	16/02/2022	Online	350	Physics with Arduino
Run Coordination Meeting	26/01/2022	Online	380	Detection of Hunga-Tonga shock wave with POLAR set up at Ny Ålesund
Run Coordination	15/12/2021	Online	220	Ripartenza con nuove miscele di gas
Meeting EEE Project a Erice	17-19/11/21	Presenza-online	50/250	Masterclass sulle nuove miscele di gas
International Cosmic Day	10/11/2021	Online	300	Analisi dati della missione PolarquEEEst

Fig. 4. Elenco degli incontri mensili con le scuole, tema trattato e numero di partecipanti.

Come evidenziato il Progetto E.E.E. rappresenta un esempio unico, a livello nazionale e non solo, di attività di *outreach* nella quale il CREF e i suoi ricercatori sono impegnati sin dalla nascita dell'ente. Nell'ambito di E.E.E. sono molteplici le attività che vedono ricercatori studenti lavorare fianco a fianco: dalle iniziative per il grande pubblico durante le quali sono gli studenti stessi a portare la loro esperienza, ai progetti delle singole scuole inquadrati nei Progetti per le Competenze Trasversali e l'Orientamento. Tra le varie iniziative nate all'interno del Progetto EEE c'è anche la Missione PolarquEEEst (Garbini 2019) per la quale sono stati costruiti ed installati, alle isole Svalbard, presso la stazione Dirigibile Italia del CNR, tre rivelatori compatti per lo studio e monitoraggio del flusso dei raggi cosmici a latitudini estreme. Per tale missione sono state coinvolte nella costruzione dei rivelatori anche scuole superiori Norvegesi e Svizzere. Il rivelatore compatto e versatile si presta a misure anche in itinere e oltre a varie campagne di misura in auto sono state effettuate e saranno effettuate in futuro misure anche a bordo della Nave Scuola "Amerigo Vespucci" (Fig. 5).



Fig. 5. I rivelatori del Progetto PolarquEEEst a bordo dell’Amerigo Vespucci.

Sono in programma campagne di misura a latitudini variabili in Nord Europa, accompagnate da eventi di *outreach* con il coinvolgimento di scuole locali.

4.2 Visite ai Laboratori del CREF

I laboratori del CREF sono infrastrutture situate nel seminterrato (piano -1) dell’edificio storico di via Panisperna e sono attivi nell’ambito delle seguenti attività di ricerca sperimentali: il laboratorio di Beni Culturali, il laboratorio di Fisica Computazionale e il laboratorio di Extreme Energy Events (E.E.E.) (Fig. 6).

Negli ultimi tre anni si è proceduto all’allestimento e alla messa a regime dei laboratori, che sono ora funzionanti e produttivi. Una volta entrati in funzione, i laboratori sono diventati una naturale estensione delle visite al Museo che permette un’ulteriore avvicinamento del pubblico alle tematiche studiate al CREF: i ricercatori, infatti, cercando il continuo dialogo con il pubblico, accompagnano i visitatori, studenti o grande pubblico, alla scoperta delle attività che si svolgono all’interno della Palazzina.

Ad esempio, nel laboratorio di Fisica applicata ai Beni Culturali il visitatore può capire come tramite strumenti e metodi propri delle discipline scientifiche, sia possibile indagare quale fosse la ricetta di preparati e medicinali utilizzati in epoche passate o in che modo antichi popoli forgiavano il metallo.

La visita al laboratorio di fotonica computazionale avvicina il visitatore ad un laboratorio sperimentale di

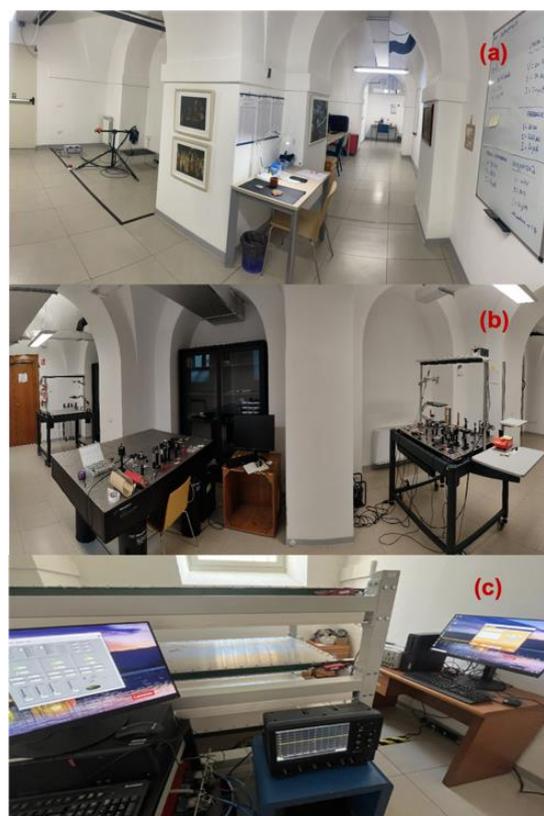


Fig. 6. I laboratori del CREF: laboratorio di Fisica per i Beni Culturali (a), il laboratorio di Fisica Computazionale (b) e il laboratorio E.E.E. (c).

fotonica quantistica che ha ottenuto importanti risultati scientifici nello sviluppo di nuovi computer.

Il laboratorio del Progetto E.E.E., infine, ospita uno dei telescopi per la rivelazione dei raggi cosmici della rete.

I laboratori, infine, sono al centro di attività legate a Progetti per le Competenze Trasversali e l'Orientamento (P.C.T.O.) in collaborazione con le scuole secondarie.

4.3 Progetti per le Competenze Trasversali e l'Orientamento

Il Centro Fermi offre alle scuole secondarie la possibilità di svolgere attività inquadrata in Progetti per le Competenze Trasversali e l'Orientamento (P.C.T.O., ex Alternanza Scuola Lavoro).

Alcuni esempi sono i P.C.T.O. legati al Progetto E.E.E. che riguardano tutte le attività svolte per il Progetto, dall'analisi dati al monitoraggio dei rivelatori, dalle campagne di misura della radiazione cosmica con rivelatori portatili alle Masterclass organizzate dalla collaborazione.

Altri P.C.T.O. sono in fase di avvio nell'ambito della Fisica applicata ai Beni Culturali ed infine nel corso dell'anno scolastico 2023-2024 il CREF avvierà un Progetto legato alle cosiddette discipline STE(A)M, "The Smartphone Physics Challenge" (Fig. 7) con l'obiettivo primario di coinvolgere alunni e alunne in attività che prevedono di effettuare misure attraverso l'utilizzo di uno smartphone come strumento scientifico.

L'attività consente di introdurre il concetto di misura scientifica e di illustrare le problematiche connesse alla sua interpretazione, ma anche di parlare delle abilità dello scienziato di congegnare procedure e dispositivi capaci di eseguire tali misure.

Non solo gli studenti (ed anche i professori) saranno messi di fronte alla possibilità di utilizzare un oggetto della vita quotidiana per effettuare una misura ma saranno anche chiamati a riflettere e ideare la maniera di effettuare la misura e, utilizzando materiali semplici, costruire materiale di supporto e corredo per la misura stessa.

Anche in queste attività i ricercatori del CREF sono coinvolti attivamente in prima persona.

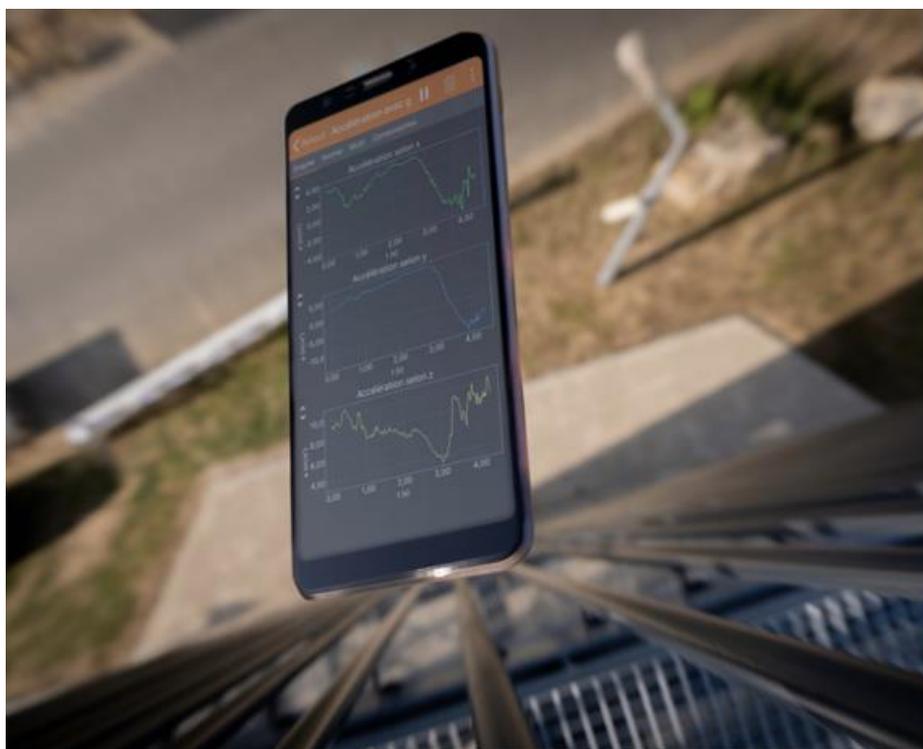


Fig. 7. "The Smartphone Physics Challenge", immagine di copertina.

5. Conclusioni

Comunicazione, accessibilità, inclusività: sono queste le parole chiave su cui ci si sta concentrando nel programmare e disegnare le proposte di ricerca e i progetti legati al Museo Enrico Fermi.

L'obiettivo è rendere questo museo un luogo di dialogo e di scambio, dove competenze e professionalità tra loro differenti, ma complementari, si possano unire e insieme collaborare a creare percorsi di apprendimento in un dialogo continuo con la storia, la ricerca e la divulgazione della scienza.

Un dialogo che vede protagonisti i visitatori del museo, spesso rappresentati da giovani studenti e studentesse che stanno organizzando e programmando le proprie scelte per inserirsi nella società. Futuri cittadini che sempre più devono potersi avvicinare alla scienza in maniera critica e consapevole per orientarsi nella nostra società della conoscenza. Una consapevolezza che porta con sé curiosità, apertura mentale e spirito critico.

Un percorso che prosegue con progetti e attività di *outreach* ad ampio spettro rivolte ad un pubblico sempre più ampio di studenti con l'obiettivo di avvicinarli alla scienza e renderli protagonisti di percorsi di apprendimento e approfondimento unici.

Bibliografia

- Focaccia, M. (2020). "The 'practical school' of Physics at via Panisperna: from the lecture theatre to the laboratory", *Physis*, 55, pp. 400-414.
- Focaccia, M. (2020). "The role of place in engagement with science: the new seat of "Enrico Fermi Historical Museum of Physics and Study and Research Centre", in La Rana, A. & Rossi, P. (eds), *Atti del XXXIX Congresso nazionale SISFA*, Pisa, 9-12 settembre 2019. Pisa: Pisa University Press, pp. 425-33. doi: 10.12871/978883339402261
- Garbini, M. *et al.* (the EEE Collaboration) (2019). "The PolarquEEEst mission: Measuring the cosmic ray flux at the North Pole", *Proceedings of the 104° Congresso della Società Italiana di Fisica*, Rende (CS), Italy, September 17-21, 2018, *Il Nuovo Cimento C*, 42(5), 229. doi:10.1393/ncc/i2019-19229-0
- Garbini, M. *et al.* (the EEE Collaboration) (2022). "Outreach activities of the EEE Project", *Proceedings of the 41st International Conference on High Energy physics - ICHEP2022*, Bologna, Italy, July 6-13, 2022, *Proceedings of Science*, ICHEP2022, 380. doi: 10.22323/1.414.0380
- Zichichi, A. (2005). "Progetto "La Scienza nelle Scuole". EEE-Extreme Energy Events", Italian Physical Society. Disponibile al link: https://eee.centrofermi.it/images/EEE-PaperAZ/EEE_Paper_AZ-2017.pdf (Ultimo accesso: 30 giugno 2024).