

# LUDOTECA SCIENTIFICA

DIALOGAR DI SCIENZA SPERIMENTANDO SOTTO LA TORRE

## MOSTRA INTERATTIVA 2022



CITTADELLA GALILEIANA  
MUSEO DEGLI STRUMENTI DI FISICA

Largo Padre Renzo Spadoni  
Via Bonanno Pisano 2a, Pisa

con il contributo di:



con il patrocinio  
e il sostegno del



# PERCORSI DI VISITA

Ludoteca Scientifica - Dialogar di scienza sperimentando sotto la Torre

La Ludoteca Scientifica nasce con l'obiettivo di avvicinare il pubblico più eterogeneo alla Scienza. I visitatori possono cimentarsi di persona con oltre cinquanta installazioni e sperimentare forza, movimento, energia, immagini reali e virtuali, luce e colori, onde e suoni, elettricità e magnetismo. Sono stati ideati nuovi percorsi laboratoriali dedicati alla geologia (vulcani e rocce), all'astronomia (scoperta dei pianeti extra-solari), ed è stato aggiornato il nucleo originario della mostra. Ancora più presenti sono i giochi scientifici con lo smartphone e le tecnologie digitali. Una importante novità sono gli spettacoli di Teatro-Scienza, un format accattivante per la diffusione della cultura scientifica. La Ludoteca Scientifica è una iniziativa del Sistema Museale di Ateneo dell'Università di Pisa in collaborazione con il Dipartimento di Fisica e con l'Istituto Nazionale di Ottica del CNR e si avvale del contributo della Fondazione Pisa, con il patrocinio e il sostegno del Comune di Pisa.

*Sergio Giudici*

*Direttore del Museo degli Strumenti di Fisica & Ludoteca Scientifica*

- **Area Interattiva (Lus - 1h)**

Oltre cinquanta installazioni interattive e giochi: gravità, fluidodinamica, ottica, elettricità e magnetismo, onde sonore, energia dalla luce e dall'idrogeno.

- **Area Storica Museo Degli Strumenti Di Fisica (MSF - 45')**  
**AL MOMENTO IL MUSEO È IN FASE DI RISTRUTTURAZIONE**

Strumenti scientifici ed astronomici del XVIII, XIX, XX secolo che illustrano la storia del Dipartimento di Fisica dell'Università di Pisa e che includono le invenzioni realizzate da Antonio Pacinotti dalla celebre "macchinetta" la prima dinamo-motore a corrente continua, fino agli apparati a trazione elettromagnetica.



Ritratto di Antonio Pacinotti di Giacomo Balla (dettaglio).

Nel quadro compaiono i prototipi delle macchine di Pacinotti conservati presso il Museo degli Strumenti di Fisica.

# LABORATORI DIDATTICI

## \*Onde, Suoni e Musica

Ascoltare e riconoscere suono, rumore, timbro e armonia sperimentando con le vibrazioni. Costruire e suonare uno strumento musicale seguendo l'evoluzione dell'acustica musicale dal monocordo di Pitagora alla musica contemporanea (6-18 anni, previsti approfondimenti per i Licei Musicali).

*Luca Occhipinti - Ludoteca Scientifica - Unipi*

## \*I monumenti di Pisa e le Stelle

I monumenti pisani e le costellazioni: Il legame tra cielo e terra, l'orientamento degli edifici e il moto del Sole. Un modello 3D interattivo illustra il rapporto tra volta celeste e architettura. (6-14 anni)

*Francesco Maio - Piano Lauree Scientifiche - Unipi*

## Il volto della Luna

Le fasi lunari sono spiegate con una sfera di polistirolo e una lampada. La formazione dei crateri sulla superficie lunare è simulata lasciando cadere palline in acciaio e legno di varie dimensioni su un impasto di farina senza glutine e polvere di cacao. Si fa notare come la forma dei crateri dipende dalla massa e dalla velocità del corpo in caduta. (6-13 anni)

*Giorgio Cavallo - Ludoteca Scientifica - Unipi*

## \*Dalla Terra alla Luna

Analizzando opportune immagini digitali del disco lunare si misura la distanza Terra-Luna e si discute come la missione Apollo abbia potuto coprire quella distanza in 5 giorni. (13-18 anni)

*Francesco Maio - Piano Lauree Scientifiche - Unipi*

## \*Esopianeti fantastici e come trovarli

Sono passati 25 anni dalla scoperta del primo mondo alieno, oggi ne conosciamo più di 3000 ed è iniziata la caccia al pianeta abitabile o già abitato. Il Laboratorio ripercorre la storia degli esopianeti da Giordano Bruno ai nostri giorni. Uno smartphone mostra come l'effetto Doppler permetta la scoperta di questi nuovi mondi infinitamente lontani ma così importanti. (15-18 anni)

*Francesco Maio - Piano Lauree Scientifiche - Unipi*

## È un vulcano se...

Attraverso semplici e divertenti esperienze e con l'ausilio di materiale grafico ed audiovisivo i ragazzi sono introdotti all'affascinante mondo dei vulcani. Cosa occorre per essere un vulcano? Come sono fatti? Come funzionano? Cosa esce da un vulcano? Quanti ne abbiamo in Italia? Le risposte a questi semplici quesiti sorprendono e divertono. (6-18 anni)

*Claudia Principe e Sonia La Felice - Istituto di Geoscienze e Georisorse CNR - Pisa*

NEW

## Emozioni e corpo umano

Attraverso le emozioni scopriremo come il nostro corpo agisce e reagisce a stimoli esterni e interni. Con l'ausilio di modellini a grandezza naturale analizzeremo gli organi e gli apparati: scheletrico, cardiocircolatorio e muscolare. Per lo svolgimento delle attività, inoltre, saranno adoperati materiali di riciclo attraverso i quali si potrà costruire una valvola cardiaca funzionante. (6-13 anni)

*Debora Ascione, Ludoteca Scientifica - Unipi*

## \*Laboratorio di tecnologie digitali

Scopriamo il laboratorio di Fisica nascosto nello smartphone. Misure ed esperimenti con i sensori del cellulare. Gestire sensori e interfacce utilizzando la piattaforma Arduino. Programmazione e assemblaggio di semplici esperimenti di fisica. (11-18 anni)

*Eugenio Damiano - NEST, Istituto Nanoscienze*

\* Il laboratorio è sviluppato in collaborazione con il PLS (Piano Lauree Scientifiche)

## Invenzioni ed esperimenti Galileiani

Il compasso di Galileo, il pulsilogio, il piano inclinato, il moto dei proiettili, la caduta dei gravi nel vuoto, pendolo di Galileo-Huyghens e misura della gravità terrestre. (6-18 anni).

*Sergio Giudici Dip. Fisica - Unipi*

## La fisica degli occhiali da sole

La luce è un fenomeno naturale con cui abbiamo a che fare ogni giorno, ma molte delle sue proprietà sono poco conosciute. Energia, lunghezza d'onda, polarizzazione sono alcuni dei concetti trattati in questo laboratorio, che comprende una piccola parte di lezione frontale e molta attività sperimentale. (14-18 anni)

*Federica Baffigi e Andrea Fioretti - Istituto Nazionale di Ottica, CNR*

## Alla scoperta della voce

Laboratorio sulla voce per esplorarne le potenzialità e scoprirne gli aspetti scientifici in modo pratico, mettendo in gioco e in relazione il corpo e il suono. (6-18 anni, con alcuni aspetti differenziati a seconda dell'età dei partecipanti).

*Giulia Solano - Associazione VivaVoce*

## Danziamo la fisica

Quali sono le connessioni tra l'arte della danza e una scienza come la fisica? In questo laboratorio scopriremo l'importanza del ritmo e dell'uso dello spazio, sfideremo la forza di gravità, metteremo in gioco la nostra energia e alla prova il nostro equilibrio. (6-14 anni).

*Elisa De Luca - Ludoteca Scientifica - Unipi*

NEW

NEW

NEW

## Tra corpo e spazio-tempo

NEW

Nella nostra società, caratterizzata da un'estrema accelerazione di ogni aspetto della vita e dei rapporti umani, anche il nostro corpo si disorienta. Durante questo laboratorio esploreremo la misteriosa dimensione spazio-temporale attraverso una selezione di esercizi guidati. Faremo esperienza anche delle diverse possibilità che il corpo ha di attraversare questo "inespugnabile mistero" con fare armonico, bilanciato ed intero. (14-18 anni)

*Elisa De Luca - Ludoteca Scientifica - Unipi*

## Cogliere il beat al balzo

NEW

L'elemento comune alla maggior parte dei movimenti hip hop è il cosiddetto *bounce* ("molleggiamento", "rimbalzo"), che permette di rendere flessibile il proprio corpo creando una immediata sincronizzazione con i beat musicali e distribuendo adeguatamente il peso e l'equilibrio. Sperimentaremo questo movimento al fine di stimolare la propriocezione e una giusta attitudine al ritmo musicale (8-14 anni).

*Martina Michelizza - Slide Dance Studio a.s.d.*

# SEMINARI ONLINE

## A vela con la luce, dal nanomondo alle stelle

Nel XVII secolo Keplero attribuì la coda delle comete all'azione di un "vento" prodotto dalla luce solare, ipotizzando di poterlo sfruttare per la navigazione nello spazio. Lo sviluppo di velieri leggerissimi e di laser giganti ha rilanciato questa idea per una prima possibile esplorazione interstellare. Nel frattempo, oggi usiamo la luce laser per spostare, frenare o accelerare nano-oggetti per una varietà di applicazioni avanzate. (14-18 anni). Data e orario da concordare.

*Andrea Macchi - Istituto Nazionale di Ottica, CNR*

## Fusione Nucleare: un'arma importante contro il cambiamento climatico

Mai come adesso è diventata evidente la necessità di ottenere sorgenti di energia pulita e carbon-free. Oltre alle fonti rinnovabili, un ruolo importante nei prossimi decenni sarà certamente giocato dalla fusione nucleare, una fonte di energia verde e virtualmente illimitata. Riuscire a riprodurre una stella sulla terra è un traguardo inseguito da oltre quarant'anni, ma non è mai stato così vicino come ora.

Oltre ad introdurre i principi e i vantaggi della fusione nucleare, il seminario farà il punto sui diversi schemi studiati e sulle ultime scoperte. (14-18 anni).

*Gabriele Cristoforetti - Istituto Nazionale di Ottica, CNR*

## Verso lo Zero assoluto coi laser

Pochi sanno che i laser possono essere utilizzati anche per rallentare il movimento di atomi e molecole e per intrappolarli e manipolarli su scala micrometrica. In questo modo è possibile portare alcune specie atomiche alle temperature più basse dell'universo, vicinissime allo zero assoluto. In queste condizioni le proprietà quantistiche vengono esaltate e avvengono transizioni di fase verso stati "esotici" della materia quali i condensati di

Bose-Einstein e i cosiddetti supersolidi. In questo seminario faremo un breve viaggio attraverso i risultati e le tecniche che hanno condotto verso lo zero assoluto. (14-18 anni).

*Andrea Fioretti - Istituto Nazionale di Ottica, CNR*

## Tecnologie quantistiche: dai messaggi segreti ai computer superpotenti

NEW

Nella vita di tutti i giorni non ci accorgiamo quasi mai delle stranezze della fisica quantistica che, in fin dei conti, è alla base di tutti i processi fisici e chimici. Comunque, queste stranezze negli ultimi anni hanno portato a delle nuove tecnologie straordinarie. Infatti, usando la fisica quantistica si possono mandare messaggi super-segreti e costruire computer super-potenti in grado di risolvere problemi che, per ora, sembrano irrisolvibili. In questo seminario scopriremo come si fa. (14-18 anni).

*Oliver Morsch - Istituto Nazionale di Ottica, CNR*

# TEATRO SCIENZA

IUS  
LUDOTECA SCIENTIFICA

La Ludoteca ospita la compagnia Teatri della Resistenza specializzata in Teatro-Scienza: il format che negli ultimi anni sta trovando sempre più successo nella divulgazione scientifica. (la mattina su prenotazione)

- LA LUNA IN MUSICA E PAROLE (tutte le età) Brani e testi di Leopardi, Borges Keplero, Debussy e Boccherini, che parlano della "Luna", letti e interpretati da Dario Focardi, attore e regista, e Maria Di Bella, violinista. Chi ama la Luna davvero non si accontenta di contemplarla come una immagine convenzionale [...] vuole che la Luna dica di più (italo Calvino)
- SIMPOSI SCIENTIFICO POETICI (medie e superiori) Dialoghi sulle scoperte scientifiche: un fisico e un attore illustrano alcune tra le più importanti scoperte tra spiegazione scientifica e versione poetica.

# SERATE ASTRONOMICHE

IUS  
LUDOTECA SCIENTIFICA

Il Museo degli Strumenti di Fisica e il Piano Lauree Scientifiche (Dip. di Fisica - Unipi) mettono a disposizione telescopi e altra strumentazione per osservazioni astronomiche serali aperte a scuole e appassionati. Le osservazioni si svolgono negli spazi all'aperto circostanti il Museo e sono introdotte da esperti nel settore. Gli argomenti trattati variano secondo la serata in relazione agli eventi astronomici. Si possono osservare i satelliti di Giove, gli anelli di Saturno, le calotte di Marte, gli ammassi stellari e vedere con i propri occhi i meravigliosi colori delle stelle. Le scuole e i gruppi interessati sono invitati a contattare la segreteria per riservare una serata. *A cura dei gruppi astrofili coordinati da Massimiliano Razzano, Dip. di Fisica - Unipi*

# MODALITÀ DI VISITA

I visitatori possono comporre il percorso che ritengono più opportuno, combinando l'area espositiva LUS con diversi moduli laboratoriali (LAB) e/o con gli spettacoli di Teatro-Scienza.

I prezzi si intendono per visitatore e sono ammesse solo visite guidate. Si accettano gruppi di almeno dieci visitatori. L'ingresso è gratuito per gli insegnanti, per le persone con disabilità e i loro accompagnatori.

modulo	durata	prezzo individuale
LuS	(1h)	5€
LuS+LAB	(2h)	8€
LAB+LAB	(2h)	8€
LAB + LAB + LuS	(3h)	12€
LuS + Teatro Scienza	(2h)	12€
Teatro scienza	(1h)	8€
serata astronomica	variabile	100€ per classe

## PER INFO E PRENOTAZIONI

Tel. 050/2214861 dal lunedì al venerdì ore 9,30 - 13,00  
 Mob. 320/040 3946 dal lunedì al venerdì ore 14,30 - 16,30

[www.ludotecascientifica.it](http://www.ludotecascientifica.it)  
[ludotecascientifica@gmail.com](mailto:ludotecascientifica@gmail.com)

## COMITATO ORGANIZZATORE

Sergio Giudici  
 Nadia Ioli Pierazzini  
 Elisabetta Tognoni



Si ringrazia *AlmaArtis*:  
 Giorgio Ott e Chiara De Simone  
 per la realizzazione dei loghi LuS  
 e Museo degli Strumenti di Fisica  
 e per l'immagine di copertina

Hanno collaborato all'iniziativa:

Giorgio Cavallo  
 Annamaria Mele  
 Luca Occhipinti

IN COLLABORAZIONE CON:



Piano Lauree Scientifiche

