



Exhibit in mostra

La mostra "Il Futuro di Galileo" propone, nell'ambito dello scenografico percorso espositivo, anche una serie di esperimenti più o meno interattivi che aiutano il visitatore a seguire gli sviluppi della scienza e ad impadronirsi di alcune fondamentali idee e risultati. Gli exhibit che qui vengono descritti sono stati realizzati in gran parte appositamente per l'evento.

SEZIONE 1

1) Lenti e luce nel cannocchiale di Galileo

L'exhibit - curato dal Dipartimento di Fisica e da personale CNR di Padova - per mostrare il percorso dei raggi luminosi nel cannocchiale galileiano, utilizza una sorgente laser: il fascio di raggi laser paralleli passa dapprima attraverso l'obbiettivo, costituito da una lente biconvessa (convergente), e poi attraverso l'oculare, che consiste in una lente biconcava (divergente).

2) Lenti e luce nel telescopio a riflessione di Gregory

Utilizzando un pentalaser verde, l'exhibit, curato anch'esso dal Dipartimento di Fisica e da personale CNR di Padova, propone la visualizzazione del percorso dei raggi luminosi nel telescopio gregoriano. I raggi luminosi paralleli emessi dalla sorgente vengono riflessi dallo specchio concavo M poi nuovamente riflessi dal piccolo specchio N, giungendo così all'oculare attraverso un forellino praticato nello specchio obiettivo M. L'oculare può essere costituito da una o due lenti convergenti.

SEZIONE 2

3) Replica del piano inclinato galileiano per lo studio della caduta dei gravi

Legno, acciaio (lunghezza: 6 metri)

La replica è stata realizzata sulla base della descrizione data da Galileo stesso, che lasciava cadere una palla di bronzo lungo un piano inclinato di "12 braccia". Per la misura dei tempi impiegati dalla sfera per percorrere i vari tratti, Galileo impiegava un orologio ad acqua. Nel presente exhibit, dei campanelli sono posti ad intervalli di spazio sempre maggiori, in modo che il secondo intervallo sia 3 volte maggiore del primo, il terzo sia 5 volte maggiore, e il quinto sia 7 volte maggiore del primo. Così, quando la sfera viene lasciata cadere, si sentono i campanelli suonare a intervalli di tempo uguali, a illustrazione della legge galileiana di caduta dei corpi.

La parte lignea dell'exhibit è stata costruita nel 1992 dal Dipartimento di Fisica dell'Università di Padova con la collaborazione di Thomas Settle. La movimentazione del piano inclinato, è stata invece messa a punto in occasione della presente mostra dallo stesso Dipartimento di Fisica (Ufficio tecnico e Officina meccanica del Dipartimento di Fisica e della Sezione INFN di Padova).

4) Exhibit per l'illustrazione della parallasse

L'orbita terrestre è rappresentata schematicamente sul pavimento da un'ellisse, mentre al centro, dal soffitto pendono sfere colorate che rappresentano le stelle. Il visitatore può "muoversi" (camminare) lungo l'orbita terrestre - compiendo ad esempio mezzo giro, il che corrisponde ad un intervallo di tempo di sei mesi - e osserva come le stelle appaiano in posizioni sempre diverse una rispetto all'altra. Galileo tentò di misurare la parallasse stellare come prova della teoria copernicana - e in particolare del moto della terra intorno al sole - ma la mancanza di precisione delle proprie misure non gli permise di arrivare al risultato sperato. Progetto del Dipartimento di Fisica di Padova, realizzazione a cura dello Studio Gris.

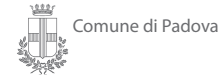
SEZIONE 3

5) Illustrazione dell'effetto "loto"

Le foglie di loto non trattengono l'acqua (sono sempre asciutte). Alla scala nanometrica infatti, l'area di contatto reale tra la goccia e la superficie di appoggio sulla foglia è circa trenta volte più piccola di quella apparente per cui il peso della goccia la fa rotolare via. Le goccioline rotolando via portano anche con sé polvere, fanghiglia e piccoli insetti che si trovano sulla superficie della foglia: questo effetto sarà prezioso nella realizzazione di tessuti "autopulenti".

L'exhibit propone una foglia di loto su cui viene spruzzata dell'acqua. La foglia di loto viene mantenuta in movimento e si osservano le goccioline d'acqua che si spostano sulla foglia ad un'incredibile velocità. Exhibit realizzato dalla ditta LabTrek, spin-off del Dipartimento di Fisica dell'Università di Padova.

Padova
Centro Culturale
Altinate
via Altinate, 71
28 febbraio
14 giugno 2009



La mostra è posta sotto
l'Alto Patronato
del Presidente della
Repubblica Italiana

Ministero per i Beni
e le Attività Culturali
Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



Con il contributo di

Fondazione Cassa di Risparmio
di Padova e Rovigo

Camera di Commercio di Padova

Acegas Aps

ne-t Telerete nord est srl

APS advertising - APS holding

Mauro Bertani Group

ZIP
Consorzio Zona Industriale
di Padova

MAAP
Mercato Agroalimentare Padova

Con la collaborazione di

Consorzio Giotto Padova

Padova Fiere SpA

Turismo Padova Terme Euganee

i Guzzini

Ordine degli Architetti, Pianificatori,
Paesaggisti e Conservatori
della Provincia di Padova

Media partner

il mattino di Padova
la tribuna di Treviso
la Nuova di Venezia e Mestre

6) Esperimenti interattivi in aria rarefatta

L'exhibit propone alcuni degli esperimenti seicenteschi sul vuoto e la pressione atmosferica. Agendo su un pulsante, il pubblico mette infatti in funzione una pompa pneumatica che rarefa l'aria sotto due cilindri di vetro e osserva che:

- dei palloncini quasi sgonfi (si usavano nel '700 vesciche di maiale) si gonfiano perché la pressione interna è ora maggiore della pressione esterna;
- anche una vecchia mela rinsecchita sembra ritrovare, gonfiandosi, la sua originaria freschezza;
- il suono di una campanella non è più udibile: il suono non si propaga infatti nel vuoto;
- l'acqua si mette a bollire pur essendo a temperatura ambiente poiché la temperatura di ebollizione dipende dalla pressione esterna;
- il liquido del tubo torricelliano scende a poco a poco, come nell'esperienza seicentesca del barometro posto nel vuoto, perché diminuisce l'azione della pressione atmosferica che manteneva il liquido nel tubo.

L'exhibit è stato realizzato dal Dipartimento di Fisica dell'Università di Padova.

7) Tubi di Newton

L'exhibit, messo a punto dall'Ufficio tecnico e Officina del Dipartimento di Fisica di Padova dalla Sezione INFN di Padova in occasione della mostra, propone un tubo di dimensioni notevoli (circa due metri) in cui vengono lasciate cadere una piuma e una pallina di bronzo. Si osserva dapprima la caduta quando all'interno del tubo regna la pressione atmosferica: la piuma scende molto più lentamente della pallina. Rarefacendo poi l'aria all'interno e ruotando il tubo di 180° si osserva nuovamente la caduta: i due oggetti cadono ora insieme, partiti nello stesso istante toccano il fondo contemporaneamente. Vale la pena sottolineare che Galileo aveva anticipato il risultato dell'esperimento, in un periodo in cui non era assolutamente possibile produrre il vuoto: secondo lui la velocità di caduta non dipendeva in alcun modo dal peso dell'oggetto ma poteva essere modificata dalla resistenza del mezzo. In particolare, "se noi troveremo in fatto, i mobili differenti di gravità meno e meno differir di velocità secondo che in mezzi più e più cedenti si troveranno, e che finalmente, ancor che estremamente diseguali di peso, nel mezzo più d'ogni altro tenue, se ben non voto, piccolissima si scorga e quasi inosservabile la diversità della velocità, parmi che ben potremo con molto probabile congettura credere che nel vacuo sarebbero le velocità loro del tutto eguali" (Galilei, Discorsi, p. 73). E aggiunge "E' (torno a dire) l'intento mio dichiarare, come delle diverse velocità di mobili di differente gravità non ne sia altramente causa la diversa gravità, ma che ciò dependa da accidenti esteriori ed in particolare dalla resistenza del mezzo, sì che, tolta questa, tutti i mobili si moverebbero con i medesimi gradi di velocità" (Galilei, Discorsi, p. 74).

8) L'esperimento proposto da Galileo per vedere se la luce si propaga con una velocità finita o infinita

Si propone in mostra una ricostruzione simbolica dell'esperimento di Galileo con due figure di personaggi in grandezza naturale, ognuno fornito di una lanterna. L'idea di Galileo era la seguente: uno dei personaggi cominciava con lo scoprire per un attimo la propria lanterna e l'altro, appena ne vedeva la luce, doveva scoprire a sua volta la propria. Il primo personaggio, al segnale luminoso, scopriva nuovamente la propria lanterna e così via. I due personaggi potevano piazzarsi per l'esperimento anche a diverse miglia di distanza l'uno dall'altro e osservare la luce del compagno utilizzando un cannocchiale. Se la luce aveva una velocità finita, pensava Galileo, si sarebbe potuto forse osservare un ritardo dopo un certo numero di "andate" e "ritorni" del segnale luminoso. Si tratta di un esperimento solo immaginato da Galileo e che non avrebbe potuto dare risultati perché la velocità della luce, seppur finita, è comunque troppo alta (300 000 km al secondo) per essere analizzata in questo modo. Il primo studioso a dimostrare effettivamente che la velocità della luce è finita è Ole Roemer che, nel 1676, ne determina un valore approssimativo a partire dall'osservazione in momenti diversi delle eclissi di Io, uno dei satelliti di Giove.

9) Cosa si sapeva nel '600 della luce? I fenomeni che portarono alla nascita della controversia onda-corpuscolo

Per illustrare l'ambito in cui nasce la controversia onda-corpuscolo, l'exhibit propone alcuni degli esperimenti sulla luce noti nel Seicento. Si utilizzano sorgenti di luce laser, specchi, lenti e reticoli.

1. Riflessione.

Lungo il percorso dei raggi, si interpone uno specchio piano (angolo di 45° rispetto ai raggi) e si osserva che l'angolo di riflessione è uguale all'angolo di incidenza. Sia la propagazione rettilinea della luce che la legge di riflessione erano note fino dall'Antichità greca.

2. Rifrazione

Si interpone lungo il percorso dei raggi un parallelepipedo di plexiglas e si mostra come la luce venga deviata quando passa da un mezzo all'altro. Questo fenomeno, detto di rifrazione, era già stato studiato da Tolomeo nel II secolo. La legge esatta della rifrazione, già trovata da Willebrod Snell che non l'aveva però resa pubblica, fu poi enunciata da Cartesio 1637.

3. Diffrazione

Si interpone lungo il percorso di un singolo raggio luminoso un reticolo di diffrazione (lastra trasparente sulla cui superficie è incisa una trama di linee parallele che si comportano come fenditure parallele). Si vede che si ottiene, sullo schermo posto al di là del reticolo, una serie di linee luminose sottili. Il fenomeno, chiamato "diffrazione", fu descritto per la prima volta da Francesco Maria Grimaldi nel 1665 e viene interpretato come un fenomeno di interferenza tra onde luminose. Exhibit curato dal Dipartimento di Fisica e da personale CNR di Padova.

10) Luce bianca e colori

Si utilizza un prisma di plexiglas pieno di acqua e si mostra che la luce bianca, passando attraverso il prisma si scompone nei colori dell'arcobaleno. Isaac Newton, nel 1675, svolse l'esperimento facendo poi passare uno solo dei fasci colorati ottenuti all'uscita dal prisma attraverso un secondo prisma: il raggio colorato non subiva nessuna deviazione. Distruggendo l'idea tradizionalmente ammessa che la luce bianca è semplice e che i colori sono modificazioni della luce bianca, Newton stabilì così che la luce bianca

era composta da vari colori e che il prisma non modificava la luce bianca ma la divideva nelle sue varie componenti. L'exhibit è stato realizzato dal Dipartimento di Fisica dell'Università di Padova.

11) Lampade spettrali e spettri

Si osserva attraverso dei reticoli lo spettro emesso da lampade contenenti gas di diversi elementi (mercurio, cadmio, sodio ecc.). Le righe dello spettro caratterizzano in modo univoco ogni sostanza. Si osserva che lo spettro di luce emessa da più sostanze è la sovrapposizione degli spettri delle singole sostanze. In questo modo è possibile ricostruire la composizione chimica delle Stelle. L'exhibit è stato realizzato dal Dipartimento di fisica dell'Università di Padova

12) Microscopio polarizzatore in funzione

400x, con schermo su cui proiettare le immagini di microfossili dalle forme fantastiche che i visitatori potranno osservare sia direttamente nell'oculare del microscopio sia attraverso un monitor e telecamera accoppiate allo strumento.

Exhibit a cura del Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova .

13) Particelle accelerate in un gas rarefatto

Utilizzazione di un tubo a raggi catodici nel quale il percorso degli elettroni accelerati dalla differenza di potenziale è reso visibile. Il dispositivo è attivato dal visitatore con un pulsante. Il principio di accelerare cariche è lo stesso, in linea di principio, di quello utilizzato nei moderni acceleratori. Exhibit a cura del Dipartimento di Fisica e della Sezione INFN di Padova.