OFFERTA DIDATTICA

2026 - 2027

Cittadella Mediterranea della Scienza

BARI

OFFERTA DIDATTICA

Percorsi e laboratori interattivi

I percorsi attivi presso la Cittadella Mediterranea della Scienza adottano il metodo dell'"*Hand on*" cioè dell'"Imparare facendo" e pertanto sono tutti interattivi. L'attività si articola in:

Diversi **Percorsi interattivi** nell'ambito dei quali gli studenti hanno l'opportunità di avvicinarsi alla scienza divertendosi, sia giocando in modo curioso con fenomeni che appartengono all'esperienza quotidiana, sia sperimentando in maniera semplice le proprietà di taluni materiali ed i principi di funzionamento di alcuni prototipi e/o strumenti scientifici. Visitando il percorso gli studenti vengono spesso affascinati da fenomeni che all'apparenza sembrano misteriosi e strani e si entusiasmano quando, con l'aiuto di esperti animatori, riescono ad intuire il principio scientifico che è alla base di quanto osservato. Si spera infatti che curiosità, stupore ed emozioni provate durante la visita si traducano in motivazione all'approfondimento. Proprio in quest'ottica si suggerisce agli insegnanti di fare in modo che gli studenti considerino la visita come un "gioco", senza anticipare descrizioni e spiegazioni su quanto potranno vedere e sperimentare. Dopo la visita, l'insegnante avrà sicuramente qualche motivo in più per motivare i propri allievi allo studio e all'approfondimento e per mantenere vivo il loro interesse.

Numerosi **Laboratori di approfondimento** nell'ambito dei quali gli studenti hanno l'opportunità di scoprire, ricavare e/o verificare sperimentalmente le leggi scientifiche che sono alla base dei fenomeni osservati durante il percorso interattivo

La peculiarità di questi percorsi e laboratori è rappresentata dalla presenza di esperti **Animatori,** che con competenza ed entusiasmo, conducono gli studenti attraverso i percorsi ludico--scientifici, consentendo l'approfondimento di alcune tematiche e rendendo la visita piacevole ed interessante sotto diversi punti di vista (storico, biografico, scientifico).

“APPARENZA E REALTÀ”

Il **PERCORSO INTERATTIVO dedicato alla Visione e alla Percezione Visiva** è costituito da:

Un **percorso interattivo** denominato **“Perché vediamo quello che vediamo: Visione e percezione”** che propone un affascinante viaggio nel mondo della visione e della percezione visiva. Il percorso parte dall’illustrazione del fantastico mondo di Ibn Al--Haytham, il più grande scienziato dell’era medioevale vissuto nel 10° secolo a Bassora (Iraq), che, utilizzando l’invenzione cinese della camera oscura, ha dimostrato come la luce, a partire dall’oggetto, viaggi in linea retta per formare un’immagine capovolta.

Ai visitatori verrà offerta l’opportunità, attraverso l’utilizzo di un cospicuo numero di exhibits interattivi e sotto la guida di esperti animatori, di verificare sperimentalmente quanto affermato dallo scienziato Ibn Al--Haytham e di giungere così alla scoperta della struttura anatomica e del funzionamento dell’occhio umano, svelando il mistero della visione.

Durata: 1 ora

Un **percorso interattivo** denominato **“Apparenza e Realtà”** nell’ambito del quale i visitatori avranno la possibilità di sperimentare, giocando, l’esistenza dei colori primari e secondari, i meccanismi di generazione del colore, la percezione del colore da parte dell’occhio umano attraverso i coni e i bastoncelli, il tempo di persistenza dell’immagine sulla retina nonché la generazione di immagini statiche e dinamiche con le loro più importanti applicazioni in campo cinematografico e televisivo per giungere, infine, alla definizione dei limiti della percezione visiva: Illusioni ottiche.

Durata: 1 ora

Keywords: Percezione, Occhio Umano, Retina, Interpretazione del colore, Geometria, Illusioni ottiche

"IMMAGINI, LUCI E COLORI"

Il **PERCORSO E LABORATORIO INTERATTIVO dedicato a "IMMAGINI, LUCIE COLORI"** si articola in:

Un **percorso interattivo** denominato **"Sorprendersi con le Luci e i Colori",** costituito da un cospicuo numero di giochi--esperimenti (exhibits interattivi che si basano sui fenomeni fisici che si verificano all'atto dell'interazione della luce con la materia) attraverso i quali gli studenti potranno, con l'aiuto di esperti animatori, SPERIMENTARE GIOCANDO gli straordinari effetti prodotti dai fenomeni della riflessione, rifrazione, diffusione, dispersione, polarizzazione, assorbimento ed emissione della luce.

Durata:1 ora

Keywords: Interazione radiazione – materia, Riflessione, Rifrazione, Diffusione, Assorbimento, Emissione, Fluorescenza, Specchi, Materiali trasparenti, Arcobaleno…

Un **Laboratorio di approfondimento: "Riflessione e Rifrazione della luce"**, costituito da diverse postazioni messe a disposizione degli studenti, nell'ambito del quale gli stessi potranno sperimentare i fenomeni fisici della riflessione e della rifrazione della luce e ricavare dai dati sperimentali acquisiti le leggi fisiche che li governano, come la legge della Riflessione e la legge della Rifrazione.

N.B.:

- Gli studenti delle **scuole primarie** effettueranno tali esperimenti in maniera qualitativa.
- Gli studenti di **scuola secondaria di primo grado** potranno anche sperimentare i fenomeni della riflessione interna totale alla base del funzionamento delle fibre ottiche e della comunicazione ottica.
- Gli studenti di **scuola secondaria di secondo grado** effettueranno i suddetti esperimenti in maniera quantitativa come la misura dell'angolo limite (riflessione interna totale) e dell'indice di rifrazione di diversi materiali nonché la verifica della sua dipendenza dalla natura del materiale e dalla lunghezza d'onda della luce incidente.

Durata: 1 ora

Keywords: Riflessione, Rifrazione, Laser, Legge di Snell, Riflessione interna totale, Fibreottiche

Un **"Laboratorio di approfondimento: Interferenza e Diffrazione della luce"**, costituito da diverse postazioni messe a disposizione degli studenti, nell'ambito del quale gli stessi potranno sperimentare i fenomeni fisici dell'Interferenza e della Diffrazione della luce, ricavare dai dati sperimentali acquisiti le condizioni per cui i suddetti fenomeni si verificano, la relazione che intercorre tra la dimensione dell'ostacolo e la lunghezza d'onda del fascio di luce incidente, la misura della lunghezza d'onda della luce.

Durata: 1 ora - **Età dei visitatori**: dai 14 anni in su

Keywords: Modello ondulatorio della luce, Diffrazione, Interferenza, Esperienza di Young

NOVITA'

DALLA LUCE ALL'IMMAGINE

un viaggio interattivo e sperimentale alla scoperta della macchina fotografica

Come può un raggio di luce trasformarsi in un'immagine?
E cosa succede quando quella luce incontra una lente, una pellicola fotografica o un sensore digitale?

Attraverso esperimenti, osservazioni e attività interattive, il percorso laboratoriale accompagna gli studenti alla scoperta della macchina fotografica mettendo in dialogo **fisica, tecnologia e creatività.**

Partendo dai principi dell'**ottica geometrica**, gli studenti esploreranno il percorso della luce, la rifrazione, le lenti e la formazione delle immagini per capire come funziona un obiettivo fotografico e come vengono controllati messa a fuoco e quantità di luce.

Un viaggio nel tempo e nella tecnologia permetterà poi di confrontare due modi diversi di catturare la luce: la fotografia analogica in cui l'immagine viene registrata sulla pellicola fotosensibile e la fotografia digitale in cui la luce viene trasformata dal sensore in segnali elettrici e dati numerici.

Dalla lente alla pellicola, dal sensore al pixel, un'esperienza per scoprire che dietro ogni fotografia c'è la fisica della luce.

Osservare – Sperimentare – Scoprire – Fotografare

Il percorso è progettato per **studenti dell'ultimo anno delle scuole secondarie di primo grado e** per **studenti delle scuole secondarie di secondo grado**, con attività modulabili in funzione dell'età e del livello di preparazione.

N.B.

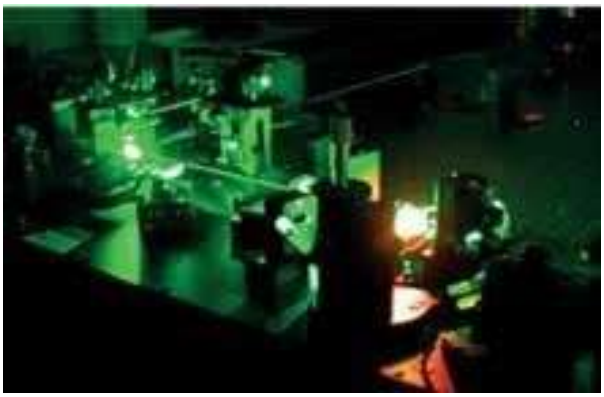
Il Percorso **sarà attivo** presso la Cittadella Mediterranea della Scienza:
a partire dalla fine di Gennaio 2027

UNA LUCE OLTRE L'ORIZZONTE: Il LASER

Il Laser è ormai universalmente riconosciuto come una delle invenzioni più importanti del XX secolo.
A soli cinquant'anni dalla sua scoperta, il laser è diventato uno strumento indispensabile per l'uomo anche nell'ambito della vita quotidiana. Molti utilizzi del laser derivano dalle sue proprietà uniche come ad esempio la capacità di raggiungere potenze elevatissime e la possibilità di essere focalizzato fino a raggiungere le dimensioni di una punta di spillo, che lo rendono uno straordinario bisturi di precisione in medicina e non solo. Molte sono le industrie che utilizzano il laser e fra queste particolare menzione meritano quelle che operano nel settore delle telecomunicazioni, della diagnostica medica, della diagnostica e della conservazione dei Beni Culturali, del manifatturiero, del rilevamento ambientale, della ricerca scientifica di base, dell'esplorazione spaziale e dell'intrattenimento.
Scienziati e Ingegneri continuano ancora oggi a inventare sempre nuovi tipi di laser e nuove, affascinanti e persino impensabili applicazioni vengono continuamente introdotte. Alcune aree di ricerca di frontiera che riguardano ad esempio il miglioramento delle tecniche di diagnostica del cancro, il raggiungimento di velocità sempre più elevate nei collegamenti internet, la realizzazione di sorgenti di energia pulita, l'esplorazione dei buchi neri e molte altre ancora fanno affidamento sull'utilizzo di sorgenti laser sempre più avanzate.

Il **PERCORSO - LABORATORIO INTERATTIVO dedicato al "LASER"** si articola in:

1. Un **percorso-laboratorio interattivo** denominato **"Laser – luce oltre l'orizzonte"** che, attraverso una serie di exhibits interattivi, propone una panoramica su questa straordinaria invenzione e sulle sue numerose applicazioni nei più svariati ambiti scientifici ed applicativi, dall'entertainment, alla lettura di supporti ottici (CD, DVD, Blu-ray) alle telecomunicazioni fino alle applicazioni mediche, alla diagnostica e al restauro dei Beni Culturali, alle applicazioni industriali e molto altro ancora al fine di offrire ai giovani visitatori l'opportunità non solo di **apprendere i principi fisici di funzionamento** ma anche di **sperimentare le strabilianti proprietà** (monocromaticità, direzionalità, elevata brillanza e coerenza) di una straordinaria luce inventata dall'uomo: la "Luce Laser", proprietà che la rendono così speciale e per certi versi "unica".



Durata: 1 ora

2. Due **percorsi-laboratorio interattivi** dedicati a **importanti campi di applicazione dei Laser:**

- Il *Percorso Dimostrativo*: **"Il Laser per l'Arte"**

che offre ai visitatori la possibilità di verificare sperimentalmente come un fascio di luce laser sia in grado di restituire alle opere d'arte la loro originaria bellezza, offuscata dal tempo e dall'ambiente, passando attraverso le fasi della diagnostica dello stato di degrado, della conservazione e del restauro.
È ormai ampiamente provato che l'impiego della radiazione laser nel campo del restauro conservativo di opere d'arte offre, rispetto alle tecniche convenzionali, delle potenzialità che mostrano significativi vantaggi, sia come integrazione di tecniche di pulitura tradizionali sia per la risoluzione di problemi irrisolti a queste connessi.
Nell'ambito del **percorso** dimostrativo **"Il Laser per l'Arte"** i visitatori avranno l'opportunità di osservare come, scegliendo volta per volta i parametri ottimali di irraggiamento laser (energia, frequenza di ripetizione dell'impulso, dimensione dello spot del fascio Laser), sia possibile rimuovere dalla superficie di opere d'arte di varia composizione materica (lapidea, pittorica, metallica, ceramica) le strutture di alterazione stratificate nel pieno rispetto del substrato, sfruttando il fenomeno dell'ablazione indotta da laser.

- Il **PercorsoInterattivo**: **"Telecomunicazioni Laser in fibra ottica"**

che offre ai visitatori l'opportunità di **verificare sperimentalmente** l'insieme delle tecniche finalizzate a trasmettere informazioni da un luogo ad un altro attraverso la propagazione di segnali **ottici (luce laser**) utilizzando una fibra ottica come mezzo trasmissivo:
la luce forma una portante elettromagnetica **che viene modulata per trasportare informazioni.** Esse appartengono dunque alle comunicazioni ottiche.
Nati e sviluppati per la prima volta a partire dagli anni settanta **i sistemi di comunicazione in fibra ottica hanno rivoluzionato l'industria delle telecomunicazioni ed hanno giocato un ruolo fondamentale nell'avvento dell' Era dell'Informazione** divenendo un elemento cardine delle cosiddette reti di trasporto dell'informazione, di cui essi rappresentano la tecnologia implementativa a livello fisico: a causa dei vantaggi rispetto alle comunicazioni elettriche, le trasmissioni in fibra ottica hanno infatti largamente soppiantato le comunicazioni su rame.

Durata: 1 ora

Keywords: Laser, restauro laser dei Beni Culturali, Telecomunicazioni in fibra ottica

"ACQUA"

Il **PERCORSO E LABORATORIO INTERATTIVO dedicato all' Acqua** si articola in:

1. Un **Percorso interattivo** denominato **"Aria, acqua, terra e…",** costituito da un cospicuo numero di giochi--esperimenti, exhibits interattivi, attraverso i quali gli studenti, grazie all'aiuto di esperti animatori, potranno SPERIMENTARE GIOCANDO gli effetti prodotti dalle straordinarie proprietà fisiche dei fluidi, in particolare dell'acqua e dell'aria, sia di tipo statico (Spinta di Archimede, densità e gravità) sia dinamico (velocità, pressione, portanza e portata). Il percorso si completa con una serie di esperimenti che mettono in luce le implicazioni delle proprietà dei fluidi nel campo della meteorologia (simulazione dell'atmosfera terrestre) e della geologia (fenomeni geologici), per giungere alla percezione dei fenomeni caotici alla base di numerosi eventi naturali.

Keywords: Fluidostatica, Fluidodinamica, Archimede, Venturi, Bernoulli, Idraulica, Teoria del caos, Meteorologia, Moti laminari e turbolenti

Durata: 1 ora
Età dei visitatori: dai 6 anni in su

Un **Laboratorio di approfondimento: "Un corpo immerso in un fluido…"**, costituito da diverse postazioni messe a disposizione degli studenti, nell'ambito del quale gli stessi potranno sperimentare alcune tra le più significative proprietà dei fluidi alla base del principio di funzionamento di numerosi sistemi marittimi e aerei:

a. Gli studenti delle **Scuole Primarie** e gli studenti dei **primi due anni della Scuola Secondaria di Primo Grado** potranno trovare risposta a numerosi interrogativi quali: anche i liquidi possono galleggiare gli uni sugli altri? Cosa accade a uno stesso oggetto immerso in liquidi diversi relativamente al galleggiamento?...
b. Gli studenti del **terzo anno della Scuola Secondaria di primo Grado** e gli studenti della **Scuola Secondaria di Secondo Grado** potranno sperimentare gli effetti prodotti da vari fluidi (aria, acqua, alcool…) su un corpo in essi immerso, per giungere così alla misura del peso del corpo e della densità dei fluidi utilizzati.
c. Esperimenti scuole superiori

Keywords: Idrostatica, Spinta di Archimede, Miscibilità e immiscibilità, Peso, Densità, Fluidi

Durata: 1 ora

“DAL MARE AL SALE”

Il **PERCORSO INTERATTIVO** dedicato al tema della **“Produzione del Sale”** si articola attualmente in:

Un **Percorso interattivo** denominato **“Dal Mare al Sale”,** dedicato all’acqua ed in particolare all’estrazione del sale dall’acqua di mare, temi di rilevante interesse per il Mezzogiorno e in particolare per la Puglia, che è sede della **Salina più grande d’Italia** e una delle più vaste dell’intero bacino mediterraneo: la **Salina di Margherita di Savoia**.
Il percorso è costituito da un cospicuo numero di giochi--esperimenti, exhibits interattivi, attraverso i quali i visitatori potranno:
- sperimentare giocando le diverse proprietà dell’acqua (capillarità, distillazione etc…), a partire dalla sua composizione chimica, nonché seguire il processo di evaporazione dell’acqua di mare, che porta alla cristallizzazione del sale;
- osservare, attraverso l’uso di appositi microscopi, il sistema biologico, tipico delle saline, che svolge un ruolo rilevante nel processo di produzione del sale;
- osservare le proprietà optoelettroniche di taluni microrganismi alofili, che colorano di rosso le acque della salina, migliorando l’assorbimento dell’energia solare;
- seguire il percorso che il sale compie attraverso le diverse zone della Salina fino ad arrivare alla nostra tavola.

Keywords: Acqua, Capillarità, Distillazione, Cristallizzazione, Proprietà optoelettroniche, Salina, Sale da cucina

Durata: 1 ora

“LA SCIENZA IN MOTO”

Il **PERCORSO INTERATTIVO dedicato al tema della “Scienza in Moto”** è un percorso di fisica e di scienza dei materiali dedicato agli studenti delle scuole di ogni ordine e grado che ha lo scopo

- di far sperimentare, grazie ad una serie di **exhibits interattivi**, i principi della meccanica studiati a scuola e il legame tra questi e il funzionamento dei bicicli (biciclette e moto)

e

- di condurre, attraverso specifici **esperimenti** da effettuarsi in **laboratorio**, alla scoperta dei materiali più innovativi oggi in uso per la sicurezza del ciclista/pilota.

N.B.:

a. Gli studenti delle **Scuole Primarie** e gli studenti dei **primi due anni della Scuola Secondaria di Primo Grado** potranno trovare le risposte a numerosi interrogativi quali: perché se si muove la bicicletta o la moto rimangono in equilibrio? Cosa accade quando percorro una curva? Come è fatto un casco?...

b. Gli studenti del **terzo anno della Scuola Secondaria di primo Grado** e gli studenti della **Scuola Secondaria di Secondo Grado** potranno sperimentare gli effetti che si generano quando un sistema è in rotazione per giungere così alla scoperta dei fenomeni fisici della meccanica con particolare riferimento alle leggi di conservazione del momento angolare, all’influenza della distribuzione della massa sulla velocità di rotazione, ai materiali più innovativi capaci di assorbire totalmente gli urti, resistere all’attrito…

Durata: 1 ora

Keywords: Giroscopio, equilibrio di sistemi rotanti, Conservazione del Momento angolare, momento di inerzia, tessuti Kevlar, Polimeri espansi

“IL MOTORE ENDOTERMICO”

dai principi di funzionamento all’introduzione della meccatronica

La **Bosch Bari** ha realizzato presso la Cittadella Mediterranea della Scienza un nuovo percorso interattivo dal titolo: **Il Motore endotermico: dai principi di funzionamento all’introduzione della meccatronica**. L’idea di Bosch di progettare ed allestire un’area espositiva e interattiva presso la Cittadella Mediterranea della Scienza nasce nell’ambito dei progetti di responsabilità sociale promossi dall’azienda, con l’obbiettivo di stimolare una sempre crescente integrazione della società con le istituzioni, le scuole e i giovani del territorio. Bosch inoltre condivide appieno la *mission* della Cittadella Mediterranea della Scienza che è appunto quella di stimolare l’interesse dei cittadini, e soprattutto dei giovani, per la scienza e la tecnologia intese come strumento importante per lo sviluppo dell’individuo e della società. Quale migliore oggetto di studio, nell’ambito del percorso interattivo, se non il prodotto di punta dello stabilimento barese: la pompa diesel? Il sistema di iniezione diesel ad alta pressione “common rail”, peraltro, è stato inventato e brevettato dal team del barese dott. Mario Ricco che ha sede a Modugno, a pochi passi dalla Cittadella Mediterranea della Scienza.

Il **percorso** realizzato da Bosch-Bari offre ai visitatori l’opportunità di approfondire, con esperimenti alla portata di tutti, il funzionamento di un motore endotermico, partendo dai principi della termodinamica, con particolare riferimento all’esame del processo di combustione ed espansione/compressione di un gas, per poi interrogarsi sulle caratteristiche dei carburanti, confrontando le molecole di benzina e gasolio al fine di comprendere la differenza principale nel funzionamento delle due tipologie di motori. Il percorso si conclude con una sezione dedicata alla meccatronica: partendo dai fondamenti dell’elettromagnetismo e fornendo dei cenni propedeutici alla disciplina vengono proposti diversi esperimenti esplicativi del funzionamento del motore ibrido diesel di ultima generazione.

Keywords: Termodinamica, combustione, motore endotermico, motore diesel convenzionale, motore diesel Common Rail, legge Faraday Lenz, elettrovalvole

Durata: 1 ora

“I MATERIALI DEL FUTURO”

Il **PERCORSO INTERATTIVO** dedicato ai **“Materiali del Futuro”** si articola in:

1. Un **Percorso interattivo** denominato **“I Materiali del Futuro”,** che consente di compiere un affascinante viaggio nel mondo dei materiali più avanzati attraverso un’esposizione di materiali tecnologici altamente innovativi e la dimostrazione delle loro futuribili proprietà (tessuti idrorepellenti, metalli a memoria di forma e molti altri sorprendenti ritrovati di ultima generazione). Il percorso è dotato di dimostratori tecnologici interattivi allocati all’interno dello spazio espositivo (Elastico in Metallo Amorfo, Pannelli Termocromici a Cristalli Liquidi, Materiali a cambiamento di fase termoregolanti, Tessuti idrorepellenti antimacchia, e molto altro). Il percorso offre ai visitatori l’opportunità di acquisire una conoscenza più approfondita della struttura della materia e di constatare, con l’aiuto di modellini e simulazioni, come oggi sia possibile modificare le proprietà fisiche e chimiche dei materiali attraverso il controllo dello stato di aggregazione degli atomi che lo compongono.

Keywords: Scienza dei materiali, Materiali tecnologici, Materie plastiche, Polimeri, Metalli e leghe, Fibre e tessuti, Ceramiche e vetri, Colloidi, Trattamenti al plasma, Struttura della materia, Stati della materia

Durata: 1 ora

Un **Laboratorio di approfondimento: “Laboratorio di sintesi di materiali”** costituito da una serie di esperimenti di sintesi di materiali aventi proprietà fisiche di interesse tecnologico.

Il laboratorio di sintesi si differenzia in base all’età dei visitatori:

a. Gli studenti della **Scuola Primaria** realizzeranno la sintesi di materiali dalle sorprendenti proprietà meccaniche
b. Gli studenti **della Scuola Secondaria di Primo Grado** sperimenteranno come sia possibile variare le proprietà ottiche dei materiali agendo sulla loro struttura microscopica
c. Gli studenti della **Scuola Secondaria di Secondo Grado**, a partire dalla struttura atomica di un determinato materiale, verificheranno come sia possibile, modificando la stessa, conferire al materiale differenti proprietà chimico-fisiche

Keywords: Fluidi tecnici, Materiali cangianti, Colloidi, Materiali naturali e sintetici, Materiali fluorescenti, polimeri colorati

Durata:1 ora

“MATERIALI INNOVATIVI PER ENERGIE RINNOVABILI”

Il **PERCORSOINTERATTIVO dedicato ai “Materiali del Futuro per Energie rinnovabili”** si articola in:

Un **Percorso interattivo** denominato **“I Materiali del Futuro--Energie rinnovabili”,** consente al visitatore di compiere un affascinante viaggio nel mondo dei materiali più avanzati attraverso una esposizione di materiali tecnologici altamente innovativi con dimostrazione delle loro applicazioni nel campo delle energie rinnovabili e a basso impatto ambientale. Il percorso è corredato da dimostratori tecnologici interattivi posizionati all’interno dello spazio espositivo (pseudolegno, fibre ricavate da scarti, materiali a base di carbonio, ecc…). Inoltre il percorso offre ai visitatori una conoscenza più profonda della struttura della materia e di come le proprietà fisiche e chimiche delle macromolecole possono essere modificate controllando lo stato di aggregazione degli atomi, il tutto con l’aiuto di modellini e un laboratorio dedicato.

Keywords: Scienza dei materiali, Argille, Ceramiche e vetri, Biopolimeri e polimeri biodegradabili, Carbonio, Materiali lapidei, Fotovoltaico, Idrogeno

Durata: 1 ora

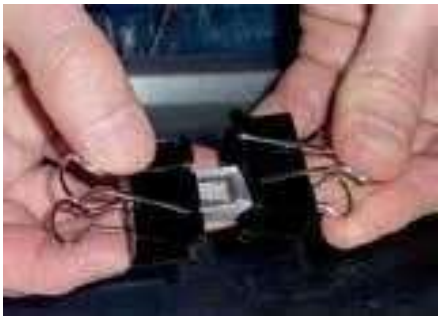
U **fondimento: “Laboratorio di Celle Fotovoltaiche”** consistente nella realizzazione di una cella fotovoltaica utilizzando materiale organico (in particolare frutta) e nella dimostrazione pratica del suo funzionamento e dell’efficienza energetica.

N.B.:

1. Gli studenti **della Scuola Secondaria di Primo Grado** realizzeranno una cella fotovoltaica organica e ne verificheranno il funzionamento
2. Gli studenti della **Scuola Secondaria di Secondo Grado** realizzeranno differenti celle fotovoltaiche organiche utilizzando diversi materiali organici e ne caratterizzeranno il funzionamento

Keywords: Effetto Fotoelettrico, Materiali Organici, Assorbimento Spettrale, Tensio- ne- -Corrente, Efficienza, Coloranti naturali

Durata: 1 ora



"MINI DARWIN ALLE GALAPAGOS:
le Scienze Naturali viste con l'occhio di uno scienziato"

Il **PERCORSO E LABORATORIO INTERATTIVO dedicato alle Scienze Naturali** si articola in:

1 - Un **percorso interattivo,** denominato **"Viaggio di Charles Darwin alle Galapagos: la Biodiversità",** che vuole condurre alla scoperta di Paesi lontani. Il percorso si svolge in un ambiente che riproduce l'ambiente delle isole Galapagos: scogliere, foreste di Cactus, terreni lavici ecc.. In questo ambiente sono collocate le riproduzioni, a grandezza naturale, degli animali tipici delle Galapagos (tartarughe giganti, iguane, otarie, sule dai piedi blu), coni quali i bambini possono non solo giocare ma anche imparare, osservando da vicino le caratteristiche morfoadattative ed evolutive degli stessi nonché i fenomeni naturali e geografici del Pianeta Terra. Particolare attenzione viene rivolta anche all'ornitofauna presente in Puglia, della quale la Cittadella conserva un'ampia collezione. Agli studenti è offerta così l'opportunità di dedurre, da una osservazione diretta degli esemplari, le loro caratteristiche adattative ai vari ambienti in cui è possibile osservarli.

Keywords: Scienze Naturali, Evoluzione, Adattamento, Mondo Animale, Vulcani sottomarini, Geografia, Processo di fossilizzazione, Uccelli di Puglia.

Durata: 1 ora

Un **Laboratorio Biologico di approfondimento:** denominato **"La biologia dell'infinitamente piccolo"**, costituito da diverse postazioni dotate di microscopio, attraverso il quale gli studenti, dopo aver preparato i vetrini sotto la guida di esperti animatori, potranno osservare direttamente, ad esempio, le differenze sostanziali che intercorrono tra una cellula animale ed una cellula vegetale, quali e quante forme di vita si possono osservare nell'acqua nonché le caratteristiche, invisibili ad occhio nudo, di vegetali e di parti anatomiche di animali di piccole dimensioni.

N.B.:

a. Gli studenti delle **scuole primarie** effettueranno tali esperimenti contribuendo alla preparazione dell'oggetto da osservare;
b. Gli studenti di **scuola secondaria di primo grado** effettueranno tali esperimenti realizzando autonomamente il vetrino, dalla preparazione dell'oggetto da osservare, al suo posizionamento sul vetrino, all'osservazione e all'analisi dello stesso

Keywords: Microscopia, Cellule animali e cellule vegetali.

Durata: 1 ora

2 - Un **Laboratorio Geologico di approfondimento** denominato **“Alla scoperta della Terra, che vive e respira”** dedicato ad un primo divertente approccio al mondo delle Scienze della Terra. Mediante esperimenti, dimostrazioni e riproduzioni in miniatura delle principali dinamiche terrestri, verranno evidenziati alcuni tra i più significativi aspetti della “Teoria della Tettonica delle Placche” nonchè il fenomeno del “vulcanesimo”. Attraverso specifiche attività sperimentali sulle rocce ed osservazioni al macroscopio e al microscopio, il visitatore verrà condotto alla scoperta dello sconfinato mondo dei “minerali”, dei loro processi di formazione e del ruolo svolto nell’ambito del “Ciclo delle Rocce”.

Keywords: Geologia, Mineralogia, Tettonica a zolle, Rocce sedimentarie--ignee--metamorfiche, Vulcanesimo, Carsismo, Litogeni.

Durata: 1 ora

NOVITA'

"TERREMOTI":
le origini e i segreti dei movimenti della Terra

La Terra è percorsa ogni giorno da fenomeni naturali ma, il terremoto, con la sua forza più o meno devastante, è quello che più destabilizza l'uomo per la sua imprevedibilità.

L'Italia è un paese ad elevatissimo rischio sismico. Per la frequenza e l'intensità dei terremoti che nella storia hanno interessato il territorio italiano, l'impatto sulla società e sull'economia del paese è di notevole rilevanza. A ciò si aggiungono le conseguenze, non quantificabili in valore economico, per le perdite umane e per i danni al patrimonio storico artistico e monumentale.

Mentre sulla pericolosità del rischio l'uomo non può intervenire perché legata alla forza della natura, sulla vulnerabilità e sul "valore esposto", inteso come il bene, le persone e le cose che possono andare perduti nel caso in cui un evento distruttivo si verifichi, oggi è possibile prendere provvedimenti.

Purtroppo il cittadino italiano è poco consapevole del rischio sismico. Questo deriva dalla mancanza di educazione della cittadinanza alla conoscenza del proprio territorio e da una cattiva gestione dello stesso.

L'**obiettivo** del presente percorso-laboratorio interattivo è quello di stimolare gli studenti (cittadini di domani) ed in senso lato il grande pubblico, alla conoscenza del fenomeno naturale "Terremoto" ed alla consapevolezza sia delle conseguenze che lo stesso può provocare sia dei sistemi antisismici da adottare per limitare i danni che il terremoto potrebbe provocare.
Il percorso-laboratorio, che privilegia le attività sperimentali, si articola **in due sezioni:**

La **prima sezione** è dedicata alla comprensione *fisica del terremoto*: struttura del pianeta Terra, movimenti delle placche, faglie e terremoti. Vengono eseguiti esperimenti finalizzati alla comprensione del funzionamento di un sismografo, che consente la visualizzazione delle vibrazioni prodotte da un terremoto, e alla registrazione delle onde sismiche prodotte dalla rottura di una roccia o dal fenomeno dello *"stick-slip",* dovuto all'energia accumulata a causa della deformazione delle rocce ed ai tempi di ricorrenza del terremoto. Le risultanze di detti esperimenti consentono di localizzare l'epicentro valutando il ritardo con cui il segnale viene registrato da sensori distanziati fra loro.

La **seconda sezione** è dedicata allo studio degli *effetti prodotti* da un terremoto e dei sistemi antisismici ad oggi disponibili. Attraverso una serie di esperimenti viene evidenziato il fenomeno della risonanza, che si verifica negli edifici di diversa altezza, la variazione degli effetti del terremoto in funzione della tipologia degli stessi, il fenomeno della liquefazione e l'"effetto di sito", cioè la risposta sismica locale in funzione del tipo di roccia su cui insiste una costruzione.

Grande rilievo sarà dato al *tema della prevenzione* in campo ingegneristico in relazione alla costruzione con criteri antisismici e all'utilizzo di materiali all'avanguardia adoperati come rete di contenimento delle pareti.

Durata: 2 ore circa - **Età dei visitatori:** dai 9 anni in

“CACCIA AI NUTRIENTI”

Il **PERCORSO INTERATTIVO “Caccia ai Nutrienti”,** dedicato alla tematica “*nutrizione e sana alimentazione*” e finalizzato:

- alla diffusione delle buone pratiche e le innovazioni nel settore dell’alimentazione, salute, benessere e sostenibilità

e

- all’acquisizione da parte dei giovani della capacità di gestione autonoma e corretta della propria alimentazione e dunque di difesa nei confronti di ogni forma di malnutrizione.

si articola in:

Un **percorso interattivo di approfondimento** denominato:

“Alla scoperta di Ciccio, Proteo, Limpida & Co”

I giovani visitatori, suddivisi in gruppi di non più di 14 unità/cad, verranno condotti da abili animatori alla scoperta di cosa significhi nutrirsi, dei sei principali principi nutritivi, della loro funzione e del loro specifico ruolo, nonché dei cibi che li contengono. Per ogni singolo nutriente verrà, inoltre, descritto il relativo processo digestivo.
Durante il percorso, i giovani visitatori verranno coinvolti in attività ludiche al fine di facilitare la comprensione dei concetti enunciati e di verificarne la corretta acquisizione.
Il percorso sarà delineato da cartelloni e personaggi (ad altezza d’uomo) che renderanno le informazioni fornite ai giovani visitatori più divertenti e accattivanti in maniera tale da stimolare la loro fantasia e curiosità.

Keywords: Alimento/nutriente, principi nutritivi, ruolo dei nutrienti e digestione.

Durata: 1 ora

Un **percorso interattivo di approfondimento** denominato:

“Un’avventura al minimarket”

nell’ambito del quale i giovani visitatori verranno invogliati ad immaginarsi in un vero supermercato realizzato con scaffali e alimenti di plastica o di cera. I visitatori verranno suddivisi in gruppi costituiti al massimo da 4 unità, a ciascun gruppo verrà assegnato un principio nutritivo e si richiederà di porre nel proprio carello gli alimenti che contengono il principio nutritivo assegnato.
Per verificare le scelte effettuate da ciascun gruppo, all’uscita ci sarà un “registratore di cassa” e un animatore che, attraverso la lettura dell’etichetta degli alimenti prescelti, spiegherà ad ogni visitatore come effettuare una spesa consapevole.

Keywords: lettura dell’etichetta e spesa consapevole.

Durata: 1 ora

“LEGUMI: *semi nutrienti per un futuro sostenibile*”

Il **PERCORSO E LABORATORIO INTERATTIVO “Legumi: semi nutrienti per un futuro sostenibile”,** che si pone l’obiettivo di sensibilizzare, in particolare i giovani, sui benefici nutrizionali dei legumi nel contesto di una produzione di cibo sostenibile finalizzata alla sicurezza alimentare e nutrizionale, si articola in:

1. Un **Percorso interattivo di approfondimento** denominato:

“I legumi e le loro proprietà benefiche per l’agricoltura e la nutrizione”

I visitatori vengono condotti alla scoperta delle straordinarie proprietà di carattere botanico, agronomico, di utilizzazione e nutrizionale delle leguminose da granella da animatori scientifici, esperti nella coltivazione e utilizzazione dei legumi.
Poster dedicati considerano le principali specie di leguminose, mostrandone le sostanziali differenze nell’accrescimento e la possibilità di riconoscerle su base pianta e considerando la morfologia del seme. Particolare attenzione viene riservata alle varietà locali di leguminose come ad esempio il “Cece Nero della Murgia Carsica”.
I poster illustrativi, ad altezza d’uomo, che tracciano il percorso sono realizzati in modo semplice e conciso, con vignette finalizzate a stimolare la fantasia dei discenti e il loro apprendimento per immagine.

Keywords: leguminose, legumi, caratteristiche, coltivazione, utilizzazione, curiosità

Durata: 1h

Cece Nero della Murgia Carsica

Un **Laboratorio interattivo** denominato:

“Riconosciamo i legumi”

Nell’ambito del laboratorio interattivo i visitatori possono osservare, toccando con mano, i semi delle principali leguminose e le loro fasi di germinazione. Inoltre, ad ognuno di essi sarà consegnato un kit contenente alcuni semi e il materiale occorrente per riproporre la germinazione presso le loro abitazioni.
All’esterno dei padiglioni della Cittadella, è attiva una minipiantagione di leguminose da granella per consentire ai visitatori di osservare, in dipendenza delle diverse stagioni, alcune fasi della coltivazione di talune specie.

Keywords: riconoscimento semi, germinazione, coltivazione delle leguminose

Durata: 1h

LA SCIENZA IN CUCINA

Tutti noi abbiamo a che fare ogni giorno con reazioni chimiche e trasformazioni fisiche. Un luogo ove queste avvengono con grande frequenza è la nostra cucina, un vero e proprio laboratorio per lo studio della complessità della materia quotidiana. Recentemente alcuni studiosi hanno sviluppato una nuova disciplina, denominata "Gastronomia Molecolare", che studia le caratteristiche organolettiche dei cibi secondo l'approccio della Scienza della Complessità, attraverso l'analisi degli ingredienti e dei processi di preparazione delle pietanze.

Il percorso-laboratorio "La Scienza in Cucina" vuole mostrare al pubblico alcuni aspetti della gastronomia molecolare e più in generale della Scienza in cucina: sarà possibile così comprendere cosa avviene durante i processi di cottura dei cibi ed utilizzare queste conoscenze per ottenere preparazioni alternative. Sarà svelata la struttura della marmellata e di altri gel; il forno a microonde non avrà più segreti e si potranno fare esperienze sulla fisiologia del gusto e sulle influenze psicologiche nella percezione dei sapori. Si potranno scoprire i misteri dello zucchero e delle sue trasformazioni e si potrà gustare un "gelato espresso" preparato in pochi istanti grazie all'azoto liquido. Dopo aver partecipato a questo percorso-laboratorio i visitatori guarderanno con occhi nuovi e maggiore consapevolezza i piatti che si presenteranno sulla loro tavola.

Durata: 1 ora

“PerCorsi GeniAli”

Il **PERCORSO E LABORATORIO INTERATTIVO “PerCorsi GeniAli”** dedicato alla Biologia si articola in:

2. Un **Percorso “PerCorsi Geniali: alla scoperta delle biotecnologie”**: il percorso prevede la ricostruzione delle tappe fondamentali della scoperta della struttura a doppia elica del DNA e quelle della decifrazione del codice della vita dando così risposta alle antiche domande: Come si origina il vivente? Perché somiglia ai genitori? Nel suo somigliare perché non è identico?, nonché l’individuazione delle più moderne e significative applicazioni del DNA nel campo della medicina forense e predittiva. I visitatori dopo aver osservato l’interno di una cellula e individuato la sede del DNA potranno isolare il proprio DNA dalla saliva sotto la guida di esperti animatori.

Keywords: Cellula, DNA, RNA, Proteine, Cromosoma

Durata: 1 ora

3. Un **Laboratorio di approfondimento**: **“Il DNA nelle indagini poliziesche: alla scoperta del colpevole” --** Uno dei metodi usato dalle forze dell’ordine per risolvere un omicidio è quello di esaminare il DNA presente nelle tracce organiche ritrovate sulla scena del crimine. Gli studenti si trasformeranno in detective della Polizia scientifica e attraverso una simulazione della procedura di analisi del DNA (*Costruzione e Interpretazione di un autoradiogramma, Paragone e valutazione delle sequenze del DNA, Paragone tra i pro e i contro del profilo genetico dato dal DNA*) verranno chiamati a risolvere un caso poliziesco: “La mattina del 22 Novembre 1983, il corpo di una giovane donna viene ritrovato fuori dall’ospedale psichiatrico di Narborough in Inghilterra…”. Il colpevole sarà individuato confrontando i vari DNA ritrovati sulla Scena del crimine.

Keywords: Cellula, DNA, RNA, Proteine, Cromosoma, Adenine, Thimine, Guanine, Cytosine

Durata: 1 ora

NOVITA'

ALLA SCOPERTA DELL'ELETTROMAGNETISMO

le forze invisibili della natura

L'Elettromagnetismo è una delle scoperte più importanti nella storia della Fisica, scoperte che hanno cambiato per sempre il nostro modo di vivere e di interagire con il mondo. L'Elettromagnetismo ha rivoluzionato profondamente i settori dell'energia, delle telecomunicazioni, della medicina e dei trasporti rendendo possibili molte delle comodità e dei progressi che oggi diamo per scontati.

La scoperta di Oersted, che ha dimostrato la relazione diretta tra elettricità e magnetismo, ha aperto la strada allo sviluppo di importantissime applicazioni tecnologiche quali ad esempio lo sviluppo dei generatori elettrici, dei motori elettrici, dei trasformatori e di molti altri dispositivi che hanno avuto un impatto significativo su molti aspetti della nostra vita quotidiana.
In particolare l'elettromagnetismo, permettendo la trasmissione e la ricezione di segnali elettrici attraverso onde radio, ha consentito la comunicazione a distanza e quindi l'uso di telefoni cellulari, televisione, radio ed internet.
L'elettromagnetismo ha anche portato a importanti sviluppi nel campo della medicina con lo sviluppo delle tecniche di *imaging* come la risonanza magnetica per ottenere immagini del corpo umano, consentendo diagnosi più accurate e non invasive. L'elettromagnetismo è anche alla base della tecnologia dei trasporti moderni. I treni ad alta velocità utilizzano campi magnetici per levitare e muoversi senza attrito, consentendo così viaggi più veloci ed efficienti.

Il **percorso laboratoriale "Alla scoperta dell'elettromagnetismo"** offre ai visitatori l'opportunità di ripercorrere l'evoluzione dell'Elettromagnetismo nel corso dei secoli attraverso una serie di esperimenti che hanno condotto alla scoperta e alla comprensione dei fenomeni elettromagnetici ed alle rispettive importanti applicazioni.

Caratterizzano il percorso-laboratorio esperimenti sull'elettrizzazione di materiali isolanti, sulle proprietà dei magneti naturali, sulla magnetizzazione indotta e quindi sugli elettromagneti, sull' induzione elettromagnetica dovuta all'interazione tra campi magnetici e correnti elettriche e molto altro ancora.
Per ciascuno di questi fenomeni viene fatta esplicita menzione delle importanti ricadute tecnologiche che ha prodotto

Il percorso-laboratoriale della **durata di due ore** viene proposto a **vari livelli di approfondimento** calibrati rispetto all'età dei visitatori. In particolare:

per gli studenti di <u>scuola primaria</u> il percorso si compone di esperimenti che mirano alla comprensione di fenomeni elementari legati all'elettricità ed al magnetismo, ponendo particolare attenzione alla visualizzazione di concetti apparentemente complessi come le forze a distanza e le linee di forza.

per gli studenti di scuola <u>secondaria di primo grado</u> si va oltre ripercorrendo gli esperimenti che hanno condotto alla formulazione dell'Elettromagnetismo con particolare riferimento alle esperienze di Oersted e di Faraday. Di quest'ultima esperienza i visitatori avranno modo di realizzare l'apparato e di sperimentarne le potenzialità.

per gli studenti di scuola <u>secondaria di secondo grado</u> è fornita una descrizione dettagliata dei meccanismi fisici alla base dell'interazione fra campi elettrici e magnetici attraverso esperimenti che mirano alla comprensione della Forza di Lorentz e del comportamento di spire e bobine immerse in un campo magnetico che porta alla realizzazione del motore elettrico.

“TELECOMUNICAZIONI & LABORATORIO”

Il **PERCORSO E LABORATORIO INTERATTIVO dedicato alle TELECOMUNICAZIONI** si articola in:

1. Un **percorso** denominato **“TELECOMUNICAZIONI”** nell’ambito del quale il visitatore, guidato da un esperto del settore, avrà la possibilità di assistere alla realizzazione, mediante l’utilizzo di strumentazione dedicata, di attività di telecomunicazioni terrestri, satellitari e radioastronomiche. Il prestigioso laboratorio, intitolato a Guglielmo Marconi, è composto da strumentazioni e postazioni tecnologicamente avanzate che consentono di effettuare collegamenti in tempo reale. Al termine del percorso il visitatore, dopo aver ricevuto ed acquisito le basi cognitive necessarie, avrà la straordinaria opportunità di effettuare, una visita guidata presso alcuni reparti operativi dell’Aeronautica militare (Settore Telecomunicazioni) o della Guardia Costiera di Bari (Settore Telecomunicazioni).

   Durata: 2 ore + visita guidata presso le strutture militari

2. Un **Laboratorio di approfondimento: “La comunicazione a distanza”**, che ha lo scopo di avvicinare gli studenti ai presupposti tecnici ed ai principi fisici che ispirarono le ricerche sulle onde elettromagnetiche eseguite dal giovane scienziato Guglielmo Marconi e che lo portarono alla realizzazione del nuovo sistema di comunicazione: “la telegrafia senza fili”. Nell’ambito del laboratorio, costituito da diverse postazioni interattive, gli studenti hanno la possibilità di ricostruire il lungo cammino compiuto dalla comunicazione a distanza attraverso i secoli, eseguendo una serie di esperimenti significativi:

a. Gli studenti delle **Scuole Primarie** effettueranno esperimenti sulla comunicazione orale, sul telegrafo ottico e, con Phineas & Ferb e G. Marconi, scopriranno come funziona la televisione.

b. Gli studenti di **Scuola Secondaria di Primo Grado** effettueranno esperimenti sulla comunicazione orale, sul telegrafo ottico (senza fili), sul telegrafo elettrico--Morse (collegamento attraverso fili), e sulla comunicazione “*wireless*”

c. Gli studenti di **Scuola Secondaria di Secondo Grado** avranno l’opportunità di effettuare esperimenti con il telegrafo elettrico--Morse (collegamento attraverso fili), di verificare sperimentalmente le principali leggi dell’elettromagnetismo a partire dalla Pila di Volta (Esperimenti di Oersted, Ampére, Faraday), che hanno portato alla nascita della comunicazione “*wireless*” con Marconi, per giungere infine alla nuova era dei codici e formati.

Durata: 1 ora

IMPORTANTE

Amateur Radio on International Space Station

Le Scuole che effettueranno il percorso di "TELECOMUNICAZIONI" potranno:

- **presentare la propria candidatura al progetto "ARISS SCHOOL CONTACT" della NASA, per partecipare gratuitamente al collegamento radio e video in diretta, con la Stazione Spaziale Internazionale (ISS) e dialogare in tempo reale con gli Astronauti ospiti dell'ISS;**
- **effettuare visite guidate gratuite presso uno dei seguenti Enti Militari: Aereonautica Militare di Bari--Palese, Stazione Satellitare COSPAS--SARS della Guardia Costiera di Bari, Scuola di Volo AEREOCLUB**

NOVITA'

"COMUNICARE OLTRE I CONFINI DELLA TERRA"

Come viaggiano le informazioni tra la Terra e lo spazio? Come fanno i satelliti, le sonde e gli astronauti a comunicare a milioni di chilometri di distanza?
Questo percorso interattivo e sperimentale accompagnerà gli studenti alla scoperta della **comunicazione spaziale via satellite**, attraverso esperienze pratiche, attività laboratoriali e sfide collaborative. Un'occasione per comprendere i principi scientifici e tecnologici che rendono possibile la trasmissione dei segnali, esplorando le applicazioni che ogni giorno influenzano la nostra vita: dalle telecomunicazioni al GPS, dall'osservazione della Terra alle missioni spaziali. Un' esperienza coinvolgente che unisce scienza, tecnologia, creatività e *problem solving*, stimolando curiosità, spirito critico e competenze STEM in un contesto innovativo e partecipativo.

Il percorso si articola come segue:

Percorso denominato "*Parlare con lo Spazio*" nell'ambito del quale gli studenti, avranno l'opportunità non solo di toccare con mano e far funzionare un prototipo di satellite capace di trasmettere dati telemetrici ma anche di eseguire in tempo reale collegamenti diretti con nanosatelliti che orbitano intorno alla Terra e ricevere dagli stessi dati telemetrici nonché immagini della superficie terrestre per passare quindi all'analisi degli stessi.

Laboratorio denominato "*Esplorare, Sperimentare, Condividere*", nell'ambito del quale gli studenti avranno la possibilità di scoprire come funzionano i satelliti per le comunicazioni. Essi infatti, utilizzando un modello didattico semplificato di satellite, che riproduce i sottosistemi e le funzionalità essenziali di un vero satellite, apprenderanno praticamente come avviene la progettazione, l'integrazione e il collaudo degli stessi nonché la preparazione del loro lancio (ad un'altezza di alcune centinaia di metri) per passare quindi all'analisi dei dati trasmessi dal satellite

Il percorso è progettato per **studenti dell'ultimo anno delle scuole secondarie di primo grado e** per **studenti delle scuole secondarie di secondo grado**, con attività modulabili in funzione dell'età e del livello di preparazione.

N.B.

Il Percorso **sarà attivo** presso la Cittadella Mediterranea della Scienza:
a partire dalla fine di Gennaio 2027

“LA RADIOASTRONOMIA : QUELLO CHE GLI OCCHI NON VEDONO”

La maggior parte dei corpi celesti che popolano l’Universo emette “luce”. Ciò significa che essi sono visibili ai nostri occhi, quando li indirizziamo verso il cielo notturno, o al limite, se troppo lontani, ai potenti telescopi ottici, di cui oggi disponiamo. Tuttavia non tutti sanno che esistono corpi celesti capaci di emettere radiazioni appartenenti a regioni dello spettro elettromagnetico diverse dal visibile. Quindi andando ad indagare emissioni a differenti frequenze, che cadono nelle regioni delle **radioonde**, dell’**infrarosso**, dell’ultravioletto, dei raggi X e gamma, è possibile rilevare la presenza di categorie di oggetti celesti dalle caratteristiche peculiari, che li rendono un affascinante caso di studio.

La Radioastronomia, sezione dell’astronomia che studia l’emissione di radioonde da parte dei corpi celesti allo scopo di definirne la posizione e le caratteristiche fisiche, ha portato a sostanziali incrementi della ricerca astronomica ed in particolare alla scoperta di diverse nuove classi di oggetti quali Pulsar, Quasar e Galassie attive (o radio galassie).

A causa della debolezza dei segnali astronomici, per rivelare le onde radio emesse dai corpi celesti occorrono generalmente grosse antenne, dette radiotelescopi.

Il **PERCORSO E LABORATORIO INTERATTIVO** dedicato alla **Radioastronomia** si articola in:

1. Un **Percorso - Laboratorio interattivo** denominato:

“All’ascolto dell’Universo Invisibile”

Il visitatore, guidato da un esperto animatore, dopo essere stato introdotto alla tematica con l’ausilio di supporti multimediali, avrà l’inedita opportunità di poter sperimentare ed effettuare, mediante l’utilizzo di ben tre Radio- telescopi amatoriali realizzati dalla Cittadella Mediterranea della Scienza, specifiche sessioni radio-osservative di sorgenti ad emissione continua, presenti sia nel Sistema Solare sia nella nostra Galassia. La successiva analisi dei dati radioastronomici, raccolti durante le osservazioni, completerà il percorso, fornendo ai visitatori la sensazione di aver eseguito una vera e propria ricerca scientifica.

Durata: 1 ora

2 Un **Laboratorio interattivo** denominato:

“L’Universo in un raggio di radiazione elettromagnetica”

Come è possibile studiare l’universo e avere così contezza dei corpi celesti che lo popolano?

La **ricerca spettroscopica** costituisce uno dei punti di forza dell’astrofisica moderna, grazie alla quale sono state possibili alcune scoperte fondamentali della cosmologia, come ad esempio quella dell’espansione dell’universo. La spettroscopia infatti è un potentissimo metodo di indagine della struttura della materia che si basa sull’ analisi della scomposizione della luce, da questa emessa, nelle sue componenti fondamentali di diversa lunghezza d’ onda. La scomposizione della “luce” nelle lunghezze d’onda componenti costituisce lo **spettro**, che identifica inequivocabilmente la sorgente luminosa, la sua natura chimica e le condizioni fisiche in cui si trova. Per mezzo della spettroscopia è stato ed è possibile comprendere e studiare la composizione chimica del Sole, dei pianeti e delle stelle, rilevare la presenza di campi magnetici delle macchie solari, verificare i meccanismi di formazione dei radicali chimici nella chioma delle comete; la spettroscopia fornisce anche informazioni sulla presenza dei gas interstellari e consente di analizzarne la costituzione, classificare le supernovae, ecc... Su grande scala la spettroscopia permette di classificare le galassie, misurare le velocità di recessione delle quasars, rilevare il cosiddetto “redshift” degli oggetti celesti, misurando lo spostamento delle righe spettrali in assorbimento od emissione causato dall’ effetto Doppler e da quello relativistico.

Nell’ambito del **Laboratorio “L’universo in un raggio di radiazione elettromagnetica”** i visitatori, dopo aver appreso come si esegue una misura spettroscopica, quali sono i principali strumenti che compongono l’apparato sperimentale (spettrometri, rivelatori, fibre ottiche ecc.), quali i loro principi di funzionamento e le loro caratteristiche anche con l’ausilio di supporti multimediali, **eseguiranno la misura degli spettri di emissione di taluni fra i principali elementi presenti nell’universo** quali ad esempio Idrogeno, elio, neon, mercurio ecc. La successiva analisi dei dati, raccolti durante le misure spettroscopiche, consentirà loro di **verificare sperimentalmente** come lo spettro di emissione a righe sia caratteristico di ciascun elemento, costituendone una vera e propria impronta digitale, di riconoscere l’elemento che l’ha emesso per giungere infine alla determinazione sperimentale del valore della costante di Rydberg. I visitatori acquisiranno così contezza di come la Spettroscopia abbia di fatto rivoluzionato l’Astronomia dando origine alla ”Moderna Astronomia e Astrofisica”.

Durata: 1 ora

LA SCIENZA DEL SUONO: *dal Monocordo al Computer*"

Il **PERCORSO E LABORATORIO INTERATTIVO "La Scienza del Suono: dal Monocordo al Computer",** che propone un affascinante viaggio alla scoperta dell'indissolubile legame esistente fra Musica, Matematica e Fisica sin dalle loro origini, si articola nelle seguenti due sezioni:

Sezione A: "*Percorso--Laboratorio di acustica*"

Un percorso--Laboratorio interattivo dedicato all'apprendimento dei principi base del suono e della fisica acustica. Attraverso specifiche attività laboratoriali ed esercizi interattivi al computer, gli studenti possono sperimentare direttamente la natura ondulatoria del suono e i limiti della percezione acustica umana, giocare con ampiezza e frequenza, creare trame sonore attraverso la sintesi additiva e apprendere la differenza tra sintesi armonica e sintesi inarmonica, progettare spazi virtuali attraverso eco e riverbero, capire la natura del rumore come agglomerato di frequenze e operare il filtraggio dello stesso alla stregua della luce bianca.

Keywords: corpo sonoro, vibrazione, analisi, sintesi, frequenza, ampiezza, forma d'onda, parziali armonici ed inarmonici

Durata: 1 ora

<u>Sezione B</u>: “Percorso acusmatico”

Il modulo di lezione--incontro è costituito da:

a) esplorazione del suono delle “cose” manipolando “corpi” di uso quotidiano, svelandone la voce (apprezzando l’importanza dei materiali costruttivi nel determinare la qualità del suono) e registrandola al computer
b) piccole manipolazioni informatiche dei suoni registrati al fine di mettere a punto semplici “oggetti sonori” di cui apprezzare la forma e la qualità percettiva ed estetica. Elementi semplici di classificazione percettiva dei suoni
c) riverberazione dei suoni al fine di creare spazi virtuali in cui i suoni “vivano”
d) uso dell’acusmonium, per valorizzare tali spazi virtuali

Al termine del percorso verrà eseguito un breve **<u>CONCERTO ACUSMATICO</u>**

al fine di connettere gli esperimenti di esplorazione con il repertorio di un’arte sperimentale

Keywords: corpo sonoro, ripresa del suono, esplorazione dei suoni delle cose, oggetto sonoro, profilo dinamico, trasformazione dei suoni, acusmonium

Durata: 1 ora

LA MATEMATICA CHE NON TI ASPETTI

La matematica che non ti aspetti è un insieme di percorsi tematici sulla matematica durante i quali i visitatori avranno modo di apprezzare come concetti puramente teorici trovino le più sorprendenti applicazioni nella vita di tutti i giorni.
Dalla geometria frattale al calcolo delle probabilità, i percorsi sono arricchiti da esperienze di laboratorio durante le quali si potranno "toccare con mano" le definizioni, i teoremi e le proprietà visti solo sui libri.
I **Percorsi tematici** proposti sono:

1. CALCOLO DELLE PROBABILITÀ : Un Approccio Pratico

Il percorso ha come obiettivo quello di approfondire lo studio di un settore della matematica di sempre maggiore interesse ed attualità: il calcolo combinatorio e, più in generale, il **calcolo delle probabilità.** Dallo sviluppo della teoria dei giochi alla formulazione della meccanica quantistica nel secolo scorso, le applicazioni del calcolo delle probabilità sono sorprendenti ed affascinanti.
Vengono introdotte, in maniera dettagliata e rigorosa, le definizioni e gli assiomi della moderna teoria delle probabilità (assioma della positività, assioma della certezza, assioma dell'unione) ed i conseguenti teoremi.
Particolare attenzione viene dedicata ai concetti di permutazione e combinazione e ai più noti paradossi.
Infine, viene trattata la distribuzione binomiale e a partire da essa sono svolti **diversi esperimenti** al fine di verificare se le frequenze osservate sono compatibili con le probabilità teoriche attese.

Keywords: Probabilità, matematica, combinazioni, permutazioni, distribuzione binomiale

Durata: 1 ora

2. FRATTALI – Un nuovo modo di vedere il mondo

Cosa hanno in comune le coste della Norvegia, un cavolfiore ed il percorso seguito da un fulmine? Sono tre esempi di ciò che oggi gli scienziati chiamano “oggetti frattali”. Intuitivamente, un frattale è descritto da due caratteristiche: una dimensione non intera ma, appunto, frazionaria, e l’autosomiglianza, ovvero la capacità di una porzione dell’oggetto di rappresentare lo stesso oggetto nella sua interezza.

Nel percorso saranno introdotte la definizione di dimensione frattale, le differenze fra “frattali fisici” e “frattali matematici” e le loro costruzioni, oltre che ovviamente le principali caratteristiche e proprietà. I visitatori avranno modo di conoscere nel dettaglio questo meraviglioso aspetto della matematica moderna e di scoprire come oggetti così misteriosi siano in realtà molto comuni nella vita di ogni giorno.

Al termine delle spiegazioni, si procederà all’esecuzione di esperimenti attraverso i quali si determinerà in prima persona la dimensione frattale di un oggetto di uso comune.

Keywords: Frattali, matematica, dimensioni, fisica, autosomiglianza

Durata: 1 ora

NOVITA'

ROBOTICA

I **Robot**, macchine in grado di operare autonomamente con o senza controllo umano, sono sempre più presenti nella nostra vita quotidiana: dalle sale operatorie degli ospedali ai magazzini dei supermercati fin dentro la nostra casa, dove si stanno sperimentando apparecchi sempre più autonomi. I Robot sono utilizzati per esigenze di tipo militare, ma anche per l'esplorazione spaziale e per l'esplorazione dei pianeti.

La **robotica,** disciplina che si occupa della progettazione e realizzazione dei Robot e delle loro possibili applicazioni, è una scienza che si sta sviluppando sempre più velocemente in Italia e nel mondo, proponendosi come **un settore molto promettente per il futuro.** Le competenze in questo particolare mercato integrano conoscenze di meccanica, informatica ed elettronica e sono sempre più richieste dal mondo del lavoro: le percentuali di aziende che necessitano di figure formate in tal senso, sono in crescita esponenziale. Per questi motivi **è sempre più importante iniziare l'apprendimento della robotica il prima possibile,** a partire dalle scuole elementari, medie e superiori, in età dove si è più flessibili ed elastici a livello mentale e dove le nozioni si imparano in modo più semplice e naturale.

In quest'ottica la **Cittadella Mediterranea della Scienza**, a partire dall' **A.S. 2021-2022** , ha ritenuto di attivare presso la propria sede, specifici **percorsi interattivi in intelligenza Artificiale e Robotica**, che consentono agli alunni delle scuole elementari, medie e superiori di entrare nel mondo della robotica, usando la loro creatività e manualità, al fine di comprendere ed apprendere i principi fondamentali delle STEM. I percorsi adottano il metodo di insegnamento denominato "**Robotica Educativa" e/o** "**Microrobotica",** che consente di imparare tramite la realizzazione di un **robot educativo**, partendo da zero, attraverso la sua programmazione e il suo sviluppo, passando attraverso tutte le fasi del processo. La robotica educativa punta anche al lavoro di squadra e al gioco: i ragazzi si organizzano insieme per raggiungere un obiettivo mirato e imparano attraverso l'esperienza. La Robotica Educativa è ormai universalmente riconosciuta come essenziale per la formazione dei ragazzi che un domani potranno operare in questo mercato in modo competitivo e sapranno rispondere alle esigenze del settore in crescita con più facilità.

I percorsi interattivi sulla Robotica, che la Cittadella Mediterranea della Scienza ha realizzato per l'A.S. 2021-2022, sono di livello "*Entry*", cioè dedicati ad alunni alla prima esperienza di robotica. Successivamente saranno organizzati percorsi di livello via via più elevato per giungere ai livelli "*Advanced*" e "*Ultimate*" dedicati a studenti delle scuole medie superiori. Gli Istituti Scolastici avranno così l'opportunità di progettare e realizzare, in collaborazione con la Cittadella Mediterranea della Scienza, specifici **Curricula Verticali.**

Il Percorso-Laboratorio interattivo in Intelligenza Artificiale e Robotica :

“Benvenuto Robot”

è di livello “Entry”, cioè dedicato a studenti alla prima esperienza di robotica e adotta il metodo della “Robotica Educativa” sviluppata dalla Ubtech Robotics, uno dei più grandi produttori mondiali di robot umanoidi. La metodologia si basa sull’osservazione della natura e sulla comparazione con i principi delle STEM attraverso l’utilizzo della tecnologia di Intelligenza Artificiale (AI) e della Robotica..

Nell’ambito del percorso i ragazzi, dopo aver individuato i principali dispositivi che compongono un robot ed analizzato la loro specifica funzione nonché il loro principio di funzionamento, vivranno la straordinaria esperienza di progettare. costruire e programmare un proprio Robot per vederlo infine entrare in azione sotto il loro comando.

Il metodo educativo adottato prevede l’utilizzo di KIT e software, realizzati dalla stessa Ubtech in collaborazione con Università Internazionali, che coprono oggi tutte le esigenze educative. Ogni kit comprende circa 300 pezzi di parti in plastica e 4 robot digitali.

Il percorso si svolgerà in presenza di docenti facilitatori, selezionati dalla Cittadella Mediterranea della Scienza e accreditati dalla Piattaforma della Ubtech Robotics.

NOVITA'

VIAGGIARE NELLA REALTA' VIRTUALE

Un'esperienza da vivere. Un mondo da scoprire

E se potessi entrare in un'altra realtà, esplorarla e, subito dopo, scoprire come è stata costruita?

Il nostro percorso di **Realtà Virtuale** invita gli studenti a diventare protagonisti di un'esperienza immersiva e interattiva, nella quale tecnologia, creatività e apprendimento si incontrano.

- Nel **laboratorio**, gli studenti potranno scoprire cosa si nasconde dietro una realtà virtuale e imparare attraverso attività pratiche come si progetta e si costruisce un'esperienza immersiva.

- **A bordo di una "Navicella",** ogni studente potrà occupare una delle postazioni, indossare un casco dotato di visore e intraprendere un vero e proprio viaggio virtuale di circa 20 minuti entrando in un ambiente digitale da esplorare e vivere in prima persona.

Non solo osservare, dunque, ma:

sperimentare, comprendere, creare e viaggiare

Un'occasione per avvicinarsi alle nuove tecnologie in modo coinvolgente e consapevole e per scoprire che, dietro una realtà virtuale, ci sono idee, competenze, progettazione e creatività.

Preparati a partire!
La prossima realtà potrebbe essere quella che costruirai tu

Il percorso è progettato per **studenti dell'ultimo anno delle scuole secondarie di primo grado e** per **studenti delle scuole secondarie di secondo grado**, con attività modulabili in funzione dell'età e del livello di preparazione.

N.B.

Il Percorso **sarà attivo** presso la Cittadella Mediterranea della Scienza:
a partire dalla fine di Gennaio 2027

Cittadella Mediterranea della Scienza

Soci:

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO

Comunità Università Mediterranee

Riconoscimento:

Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

Associata:

ecsite European Network Science Centres & Museums

ARISS School Contact

NASA National Aeronautics and Space Administration

Per prenotazioni e informazioni

Tel. dalle ore 09 alle ore 20 : 335 705 4126 – 368 98 2310

Email :
info@cittadellamediterraneascienza.it
prenotazioni@cittadellamediterraneascienza.it

Cittadella
Mediterranea
della**Scienza**

Viale Biagio Accolti Gil, 2 - Z.I. 70132 Bari (Ex CIAPI)

Email : info@cittadellamediterraneascienza.it

web: www.cittadellamediterraneascienza.it