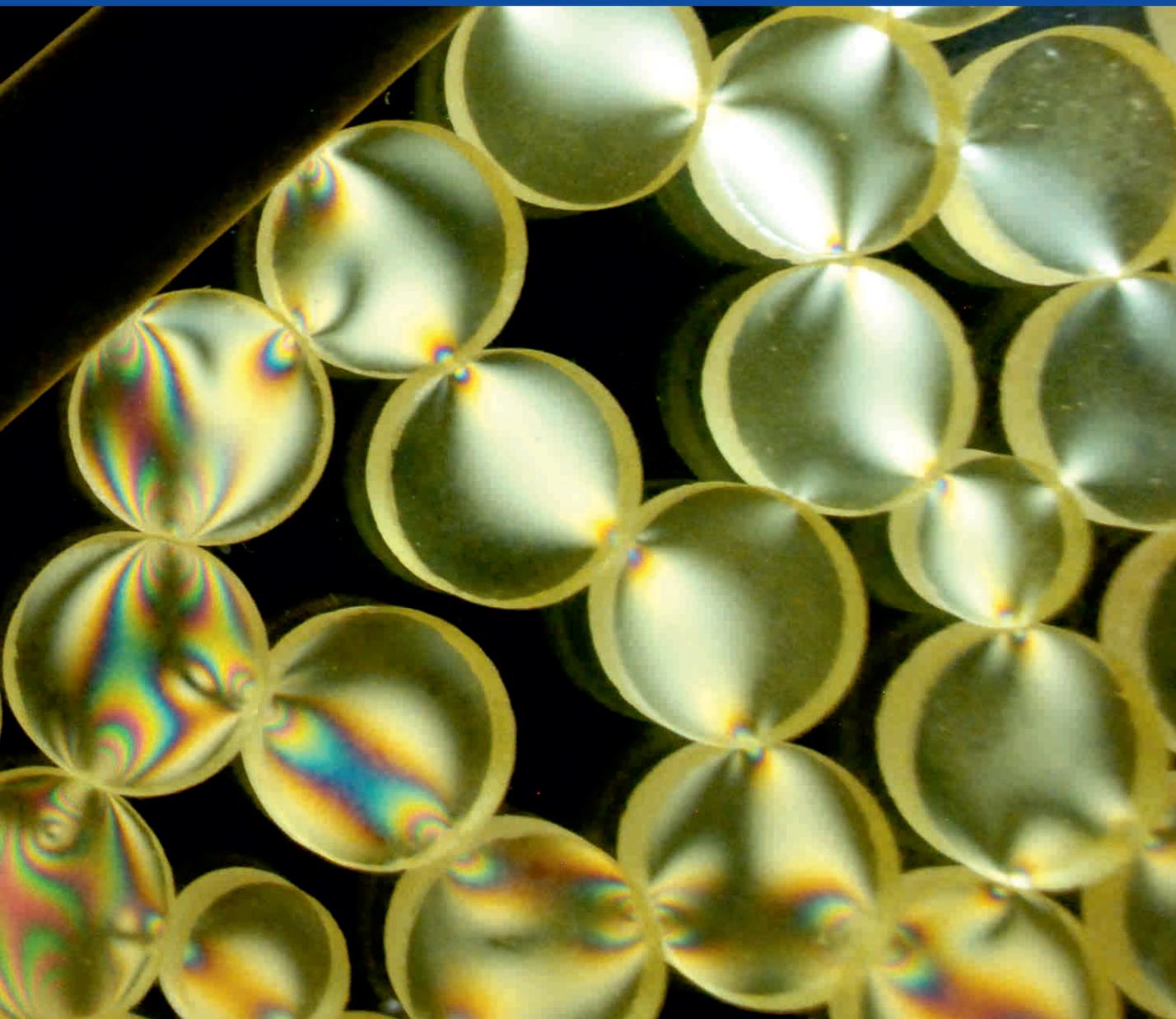


# La **scienza** si fa **bella**

Mostre **scientifiche** e interattive  
Exhibit per **centri** permanenti  
Iniziative per la **scuola**



© CNR edizioni, ottobre 2019  
P.le Aldo Moro 7, 00185 Roma  
ISBN 978 88 8080 363 8

**Progetto editoriale realizzato da** *Editorial Project by*

Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Direzione Servizi per la Ricerca  
Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico

**Coordinamento progettuale ed editoriale** *Project and editorial coordination*

Francesca Messina

**Progettazione editoriale e grafica** *Graphical and editorial design*

Daniela Gaggero

**Redazione scientifica** *Editor of scientific contents*

Filippo Sozzi

**Redazione testi** *Editor of communication contents*

Cecilia Tria

**Traduzioni** *Translations*

Barbara Pernati - Cnr Direzione Servizi per la Ricerca Ufficio Programmazione e Grant Office

Si ringrazia per l'editing Sara Di Marcello

*Thanks for editing to Sara Di Marcello*

Foto di copertina: Materiale fotoelastico exhibit "Forze" dalla mostra Semplice e Complesso  
Archivio Cnr - Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico

Il presente catalogo è ottimizzato per la stampa fronte retro



# Indice

Index

---

# Indice

<b>Introduzione</b>	<b>7</b>
<b>Mostre scientifiche e interattive</b>	<b>9</b>
Aquae. Il futuro è nell'oceano	13
Artico. Viaggio interattivo al Polo Nord	27
Semplice e Complesso. Mostra interattiva su complessità, disordine e caos	43
Agorà. Scienza e matematica dal Mediterraneo antico	57
Le Meraviglie della Scienza	71
Laser. Luce oltre l'orizzonte	85
RiScattiamo la scienza	95
Italia del futuro	107
Fantascienza. Fantascienza + tempo = Scienza	121
Elettronica di plastica	131
<b>Exhibit per centri permanenti</b>	<b>137</b>
La città dei bambini e dei ragazzi	142
Il Vivente	143
Tinkering Lab	147
Percezione e illusioni ottiche	153
Energia in gioco	161
Sala dei Minerali, Museo Civico di Storia Naturale "G. Doria"	169
Natur.Acqua Water Exhibition	175
La Cittadella Mediterranea della Scienza Bari	183
<b>Iniziative per la scuola</b>	<b>191</b>
Science in a box	195
Kidseconomics	209
<b>Hanno detto...</b>	<b>215</b>
<b>In numeri</b>	<b>216</b>
<b>I costi</b>	<b>219</b>
<b>Credits</b>	<b>220</b>



Il binomio scienza-bellezza è di questi tempi al centro di molte riflessioni. L'idea che la Scienza possa essere "bella", oltre che utile, è ormai una certezza, e non solo in riferimento alle scienze umane e a quelle legate al patrimonio culturale - il che appare di comprensione più immediata - ma anche in riferimento alle cosiddette "scienze dure": l'immagine di un raggio di luce, un cielo stellato o un campo di viti si lega in modo indissolubile sia alla scienza che alla bellezza.

L'Italia è un Paese costruito sulla magnificenza, sullo splendore, riconosciuto in tutto il mondo per la qualità della vita e per la ricchezza del patrimonio culturale, ma anche per essere in grado, parallelamente, di sviluppare ricerca avanzata prendendo forza e ispirazione proprio dal contesto da cui parte, di creare nuovo sapere attraverso creatività e conoscenza, in ogni disciplina. Il contributo scientifico, tecnologico e applicativo del Cnr è riscontrabile in tutte le discipline: dal clima alla salute del Pianeta, dal benessere umano allo studio e trattamento delle malattie rare, dalla sicurezza alimentare alle nanotecnologie, dal monitoraggio dei livelli di inquinamento di aria e acqua alla tutela del patrimonio culturale. E in tutto questo, la bellezza, l'armonia e la passione sono sempre presenti e si intersecano continuamente.

Questo catalogo riprende e rafforza questa idea, a partire dal suo titolo, spiegando la genesi e la vita di numerose mostre, tra cui, solo per citarne alcune, *Aquae*, *Artico*, *Laser*. Luce oltre l'orizzonte, *Agorà*. Si tratta di esposizioni curate dallo *staff* competente in materia dell'Ufficio Comunicazione del Cnr che sono andate recentemente in giro a divulgare la nostra scienza. Divulgare la scienza e i suoi risultati con tutti i mezzi, quindi anche attraverso lo strumento della mostra, è uno dei punti fondamentali della *mission* del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Le nostre mostre hanno come obiettivo quello di far viaggiare il messaggio di quanto il nostro Paese sia impegnato nella ricerca scientifica e quanto contribuisca con i suoi studi alla salvaguardia del futuro del nostro Pianeta e delle nostre popolazioni.

Le mostre interattive, in particolare, raggiungono ancora prima e più profondamente lo scopo, coinvolgendo, per definizione, direttamente il pubblico nell'esperienza scientifica. Un *exhibit* interattivo permette all'osservatore di capire, non solo di guardare, di emozionarsi, di stupirsi, di sentirsi parte di una scoperta e non solo di fruirlo. Lo rende partecipe e lo incuriosisce, lo stimola e lo valorizza allo stesso tempo. La bellezza è anche tutto questo: creatività, genio, passione, partecipazione.

Dunque i miei complimenti a tutto lo *staff* che lavora in questa direzione, a partire dalla costruzione degli *exhibit* - molti dei quali costruiti artigianalmente e in laboratori dedicati - per finire all'organizzazione continua dei faticosi spostamenti in giro per l'Italia e per il mondo. Un grande sforzo senza il quale tutto ciò che abbiamo rimarrebbe in larga parte nascosto.

Il Presidente del Cnr  
Massimo Inguscio

# Introduzione

Introduction

---

# Introduzione

La scienza si fa bella quando davanti ai nostri occhi succede qualcosa di sorprendente, che lascia a bocca aperta. O quando, al contrario, vediamo verificarsi esattamente quello che avevamo previsto. Quando troviamo finalmente la soluzione a un problema che ci tormenta da tempo. Quando abbiamo un'intuizione, che illumina la nostra conoscenza come un lampo di luce. Quando, durante la visita ad una mostra, proviamo il brivido dell'incertezza e l'entusiasmo della scoperta. Quando, di fronte a *exhibit* ed esperimenti progettati con cura, sentiamo scorrere le nostre emozioni e quello che apprendiamo rimane impresso nella nostra memoria insieme al ricordo di un'esperienza coinvolgente e... 'indimenticabile'.

Per questo, con l'edizione aggiornata del catalogo "La scienza si fa bella" proponiamo le principali realizzazioni dedicate a *public outreach* e *education* dell'Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico della Direzione Servizi per la Ricerca del Cnr: mostre scientifiche interattive, *exhibit* per *science center* e musei della scienza permanenti, kit didattici e laboratori per il mondo della scuola.

In oltre venti anni di attività, la struttura ha maturato una grande esperienza e professionalità nell'ideazione e produzione, in particolare, di mostre, *exhibit* e installazioni interattive che riguardano diversi campi disciplinari e sono destinate a varie tipologie di *target*. Buona parte di queste iniziative viene progettata operando in stretta sinergia con la rete scientifica nazionale del Cnr, patrimonio inesauribile di conoscenza ed esperienza. Le mostre scientifiche interattive, in particolare, grazie al loro approccio rigorosamente *hands-on* rappresentano uno dei modi più efficaci per attrarre il pubblico di tutte le età, e soprattutto i giovani, verso le tematiche scientifiche, promuovendo l'immagine della scienza coinvolgente, divertente, bella e appassionante che ci permette di scoprire fenomeni che spesso risultano nascosti in tanti aspetti della nostra vita di tutti i giorni e ci fa entusiasmare di fronte al fatto che la scienza è sempre intorno a noi.

La progettazione e la realizzazione di un *exhibit* è un processo complesso e coinvolge numerose professionalità, richiede spirito creativo, capacità manuali, conoscenze scientifiche, l'impiego di metodologie educative, senso del bello, ironia e leggerezza. Il Cnr offre tutto questo all'attenzione del grande pubblico, utilizzando i più innovativi strumenti di comunicazione e presentando le proprie iniziative in spazi museali, in contesti di condivisione di esperienze con il mondo della scuola, nell'ambito di eventi culturali complessi che sempre più si pongono come momenti di sperimentazione e creazione di conoscenza. In un mondo in cui la scienza e la tecnologia permeano la gran parte delle scelte di una società diventa davvero importante avere a disposizione gli strumenti che ci permettano di essere cittadini informati e consapevoli, in grado di considerare criticamente quanto accade intorno a noi e di conseguenza partecipare attivamente ai processi decisionali che ci riguardano direttamente.

Il Direttore Generale del Cnr  
Giambattista Brignone



# Mostre Scientifiche e interattive

Scientific and interactive exhibitions

## Mostre disponibili per l'itineranza



## Mostre temporanee concluse non disponibili



# Scientific and interactive exhibitions

*The design and implementation of interactive exhibitions on scientific topics for the general public is among the primary activities aimed at science dissemination of the Communication and Public Relations Unit of Cnr.*

*The exhibitions are designed and implemented in order to be temporarily hosted in different locations, such as facilities linked to research, but also to be adapted to the specific features of the locations available and to the client's requirements, being easy to move and set up. The various exhibitions offer different contents, languages, methods of interaction, visual identity, dimensions and layout features but also some important common elements: the accuracy of design and the effort to involve visitors of all ages. The experiments and the interactive exhibits attract the public to 'put their hands' on science and to reflect on very complex topics and scientific concepts, always building on direct experience.*

*The choice is wide: thematic and generalist exhibitions, sometimes highly technological or full of suggestions. The contents proposed are developed through interactive exhibits, linked to the most recent research results and can be further explored through dedicated conferences held by researchers or ad hoc educational workshops. In particular, the exhibitions "Arctic. An interactive journey to the North Pole" and "Aquae. The future is in the ocean" are designed and realized in close collaboration with the Cnr scientific network.*

*Scientific explainers are appropriately selected and trained to mediate the access of the public to the exhibits and to guide the visitors through the exhibition, describing phenomena, techniques and scientific instruments.*

*All exhibitions have been conceived with the double aim of attracting young people to science through an innovative and captivating language and to give citizens the possibility to approach in a simple and accessible way the most currently relevant research results. The exhibitions also provide an original educational tool for schools, by promoting an informal learning environment that facilitates the development of new projects of discovery and exploration to be further continued in class.*

*Agreements with institutions, public and private entities or cultural organisations can be signed to bring any of the exhibitions presented around Italy or abroad. Please refer to each data sheet for a detailed technical description and the list of costs for an overview of the actions to be undertaken. Cnr staff is available to formulate specific projects and estimate possible budgets for the organisation of one or more editions of the exhibitions presented in this catalogue.*

# Mostre scientifiche e interattive

La progettazione e realizzazione di mostre scientifiche interattive, destinate all'incontro con il grande pubblico, ricopre un ruolo di primo piano tra le attività di diffusione della cultura scientifica, *public outreach* e *education* di cui si occupa l'Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico del Cnr.

Si tratta di mostre immaginate e costruite per essere ospitate temporaneamente in *location* diverse - luoghi e contesti legati alla ricerca, ma non solo - adattabili alle caratteristiche degli spazi a disposizione e alle finalità dei committenti, agevoli da movimentare e allestire. Mostre differenziate per contenuti, linguaggi utilizzati, metodologia d'interazione, identità visiva, dimensioni e modalità di allestimento, ma con alcuni importanti elementi comuni: la cura progettuale e l'attenzione tesa al coinvolgimento dei visitatori di tutte le età. Attraverso esperimenti e postazioni interattive, il pubblico è invitato a 'toccare con mano' la scienza e a riflettere su temi e concetti scientifici anche molto complessi, partendo sempre dalla propria esperienza.

La scelta è ampia: mostre tematiche e generaliste, fortemente tecnologiche o cariche di suggestioni.

I contenuti proposti sono sviluppati attraverso *exhibit* interattivi legati ai risultati più recenti della ricerca e possono essere approfonditi attraverso conferenze dedicate, tenute da ricercatori, o laboratori didattici progettati *ad hoc*. In particolare le mostre "Artico. Viaggio interattivo al Polo Nord" e "Aqua. Il futuro è nell'oceano" sono state progettate e realizzate in stretta collaborazione con la rete scientifica nazionale del Cnr. È prevista inoltre la presenza di animatori scientifici, opportunamente selezionati e formati, per mediare la fruizione degli *exhibit* da parte del pubblico e guidare i visitatori nel percorso espositivo, mostrando in azione fenomeni, tecniche e strumenti scientifici.

Tutte le mostre sono state prodotte con il duplice scopo di attrarre i giovani verso la scienza attraverso un linguaggio innovativo e coinvolgente e di fornire ai cittadini elementi per avvicinarsi ai risultati delle ricerche più attuali in modo semplice e accessibile. Le esposizioni, inoltre, costituiscono un'originale proposta didattica per il mondo della scuola, promuovendo un ambiente di apprendimento informale volto a favorire lo sviluppo di nuovi progetti di scoperta e di approfondimento da proseguire in classe.

Ogni mostra può essere oggetto di accordi con istituzioni, enti pubblici e privati o associazioni culturali in Italia o all'estero. Si rimanda alle singole schede per il dettaglio delle caratteristiche tecniche e l'elenco dei costi che offre ai soggetti interessati una panoramica sulle azioni da intraprendere. Lo staff Cnr è inoltre a disposizione per formulare progetti e preventivi specifici relativamente all'organizzazione di una o più edizioni delle mostre presentate in questo catalogo.

Una mostra potentemente suggestiva, con *exhibit*, prototipi e installazioni, interamente dedicata agli oceani. Il mare come ambiente, come risorsa, come luogo dell'ignoto e dell'esplorazione, geografica e scientifica. Il mare come simbolo di ricchezza e biodiversità. Il mare da proteggere, adottando politiche e stili di vita orientati alla sostenibilità.

*An intensively evocative exhibition showcasing exhibits, prototypes and installations entirely dedicated to the oceans. The sea is seen as an environment, as a resource, as a place of the unknown and of geographical and scientific exploration. The sea as a symbol of wealth and biodiversity, to be protected adopting policies and lifestyles focused on sustainability.*

# Aquae

Il futuro è nell'oceano

Aquae. The future is in the ocean

## Mostre disponibili per l'itineranza



## Mostre temporanee concluse non disponibili



# The exhibition

*When seen from space, our Planet looks like a big blue sphere. Despite its name, in fact, 71% of the Earth is covered by oceans, whose role is vital for our survival.*

*They play a crucial regulating role on climate, host incredible biodiversity, provide sustenance for millions of people and transport 80% of global trade.*

*The relationship between the man and the sea is rooted in myth and the oceans were seen as the place of the unknown for many centuries. Today the sea and its seabed are fields of investigation and study of great scientific relevance not only for present times but above all for the future when the role of the ocean will become more and more decisive for human growth and development.*

*The exhibition, designed in collaboration with Cnr national scientific network, aims to describe the main characteristics of the marine environment, paying specific attention to the use and conservation of its resources for sustainable development.*

*Experiments, scientific equipment, scale models, video installations and suggestive images lead the public through a journey to the discovery of the oceans.*

*In particular, the first section of the exhibition introduces general themes related to the sea: geographical, physical, chemical and biological features. Some light is shed on an environment that was almost unknown until the middle of the last century: the ocean floor.*

*Interactive and video exhibits provide answers to such questions as how are waves and currents generated? What is the connection between the sea and the climate of the Planet? Which is the biological engine of the sea?*

*The second part of the exhibition is dedicated to the relationship between the man and the sea: the oceans have always been an invaluable resource for our species. Today science and technology are involved in the search for new methods to make sustainable use of the many resources offered by the sea and at the same time, they are developing strategies to monitor and protect the marine environment from the effects of the anthropic impact.*

*The last part of the exhibition is dedicated to research carried out by various Cnr Institutes involved in the study of sea and navigation.*

*Besides, it is an opportunity to consider how the future and the protection of the oceans depend on us, on our behaviour and on the policies that our governments and industries will decide to adopt.*



## In brief

*Interactive exhibition about the oceans and the related Cnr research activities*

*Scientific areas: oceanography, earth physics, marine biology, environmental studies*

*Layout: 18 luminous panels, exhibits, prototypes and installations*



## Technical requirements

*Areas from 300 to 600 m<sup>2</sup>, standard electrical connections, water nearby*

*Set up time: 3 days. Dismantling time: 2 days*

*The exhibition involves scientific explainers*



## Target

*The exhibition is aimed at an audience of all ages and recommended for schools of all levels*



## We were in...

*Preview: Genoa, Palazzo Ducale, Festival della Scienza 2018*

*Opening: Rome, Cnr headquarters 21 November 2018, in the framework of the celebrations for the 95<sup>th</sup> anniversary of Cnr with the participation of the Italian President of Republic Sergio Mattarella and the main Institutional authorities*

*Further releases: Venice, Cnr Ismar 2019*

**[aquae.cnr.it](http://aquae.cnr.it)**

# La mostra

Il nostro Pianeta, visto dallo spazio, appare come una grande sfera blu. A dispetto del suo nome, infatti, il 71% della Terra è ricoperto dagli oceani, che svolgono funzioni indispensabili per la nostra sopravvivenza. Regolano il clima, ospitano una incredibile biodiversità, forniscono sostentamento a milioni di persone e veicolano l'80% dei commerci mondiali.

Il rapporto dell'uomo con il mare affonda le sue radici nel mito e per molti secoli gli oceani hanno rappresentato il luogo dell'ignoto.

Oggi il mare e i suoi fondali costituiscono un campo d'indagine e di studio di grande rilevanza scientifica, non solo per il presente, ma soprattutto per il futuro, quando il ruolo dell'oceano diventerà sempre più determinante per le condizioni di crescita e di sviluppo dell'intera umanità.

La mostra si propone di descrivere le principali caratteristiche dell'ambiente marino, con particolare attenzione all'utilizzo e alla conservazione delle sue risorse per uno sviluppo sostenibile.

Si avvale di esperimenti, attrezzature scientifiche, modelli in scala, videoinstallazioni e immagini suggestive, per accompagnare il pubblico in un viaggio alla scoperta degli oceani.

In particolare nella prima sezione della mostra sono presentati i temi generali legati al mare: aspetti geografici, fisici, chimici e biologici. Un po' di luce viene gettata su un ambiente che fino alla metà del secolo scorso era pressoché ignoto: quello dei fondali oceanici.

*Exhibit* interattivi e video consentono di rispondere a domande quali: come si formano le onde e le correnti? Che legame c'è tra mare e clima del Pianeta? Qual è il motore biologico del mare?

Nella seconda parte della mostra viene illustrato il rapporto tra uomo e mare: da sempre gli oceani rappresentano una risorsa inestimabile per la nostra specie. Oggi la scienza e la tecnologia sono impegnate nella ricerca di nuovi metodi per l'utilizzo sostenibile delle numerose risorse che il mare ci offre e al contempo stanno sviluppando strategie per monitorare e preservare l'ambiente marino dagli effetti dell'impatto antropico.

L'ultima parte della mostra è dedicata alle ricerche svolte da diversi istituti e numerose strutture del Cnr che si occupano di mare e navigazione. Rappresenta inoltre un momento di riflessione per comprendere come il futuro e la salvaguardia degli oceani dipendano anche da noi, dai nostri comportamenti e dalle politiche che i nostri governi e le industrie decideranno di adottare.



## In sintesi

Mostra interattiva sugli oceani e sulle attività di ricerca del Cnr

Aree scientifiche: oceanografia, fisica terrestre, biologia marina, ecologia

Allattamento: 18 pannelli luminosi, *exhibit*, prototipi e installazioni



## Esigenze tecniche

Spazi: da 300 a 600 m<sup>2</sup>, attacchi elettrici standard, acqua nelle vicinanze

Tempi allestimento: 3 giorni. Tempi disallestimento: 2 giorni

La mostra si avvale di animazione scientifica



## Target

La mostra è rivolta a un pubblico di tutte le età e consigliata per scuole di ogni ordine e grado.



## Siamo stati a...

*Preview*: Genova, Palazzo Ducale, Festival della Scienza 2018

Inaugurazione: Roma, sede centrale Cnr 21 novembre 2018, nell'ambito delle celebrazioni per i 95 anni del Cnr alla presenza del Presidente della Repubblica Sergio Mattarella e delle più alte cariche istituzionali italiane

Altre edizioni: Venezia, sede Cnr Ismar 2019

[aquae.cnr.it](http://aquae.cnr.it)



# Gli exhibit

## I fondali oceanici

Un grande globo riproduce alcune caratteristiche generali della superficie del nostro Pianeta e, soprattutto, le caratteristiche morfologiche dei fondali oceanici. Il visitatore può così fermarsi ad osservare la forma degli oceani e la distribuzione di particolari strutture geologiche, quali le dorsali oceaniche, le fosse e le piane abissali.

## Vasca delle onde

Le onde si originano al largo, principalmente a causa del vento che soffia sulla superficie del mare. Raramente si formano in seguito a episodi catastrofici: frane sottomarine, eruzioni vulcaniche o terremoti. In questo caso sono chiamate maremoti o tsunami. Quando le onde si avvicinano a riva interagiscono col fondale e rallentano.

La riduzione di velocità produce una crescita dell'ampiezza e della pendenza che aumentano fino al punto in cui l'onda frange.

Il visitatore può sperimentare questo fenomeno generando alcune onde all'interno di una lunga vasca di vetro, osservandone il comportamento via via che il fondale si abbassa.

## Effetto 'Coriolis'

Una particolare struttura consente di generare alcuni getti d'acqua e metterli in rotazione all'interno di una vasca circolare. Si può così osservare l'effetto della "forza di Coriolis" sulla traiettoria dei getti. Si tratta di una forza apparente che agisce anche sui corpi che si muovono per lunghe distanze sulla Terra. La forza di Coriolis ha importanti applicazioni in meteorologia e oceanografia, poiché agisce sulle traiettorie dei venti e delle correnti marine.

## Turbolenze oceaniche

Una sfera trasparente riempita con un liquido particolare può essere messa in rotazione a diverse velocità e in entrambe le direzioni. Quando la sfera ruota lentamente è possibile vedere delle linee dritte e sottili nell'acqua. Gli scienziati chiamano questo comportamento 'flusso laminare'.

Ruotandola rapidamente, o fermandola di colpo, compaiono invece numerosi vortici e turbolenze che evocano i movimenti delle correnti oceaniche superficiali.

# The exhibits

## *The ocean floor*

*A large globe reproduces some general features of the surface of our planet and, above all, the morphological characteristics of the ocean floor. The visitor can observe the shape of the oceans and the distribution of particular geological structures, such as oceanic ridges, pits and abyssal plains.*

## *Wave tank*

*Waves originate offshore, mainly as a result of the wind blowing on the surface of the sea. Sometimes they originate from catastrophic events: underwater landslides, volcanic eruptions or earthquakes. In this case, they are called tsunamis or tidal waves. When the waves approach the shore they interact with the sea bottom and slow down.*

*The speed reduction causes an increase of the amplitude and the slope up to the point in which the wave fringes.*

*The visitor can experience this phenomenon by generating some waves inside a long glass basin, observing their behaviour as the bottom gets shallow.*

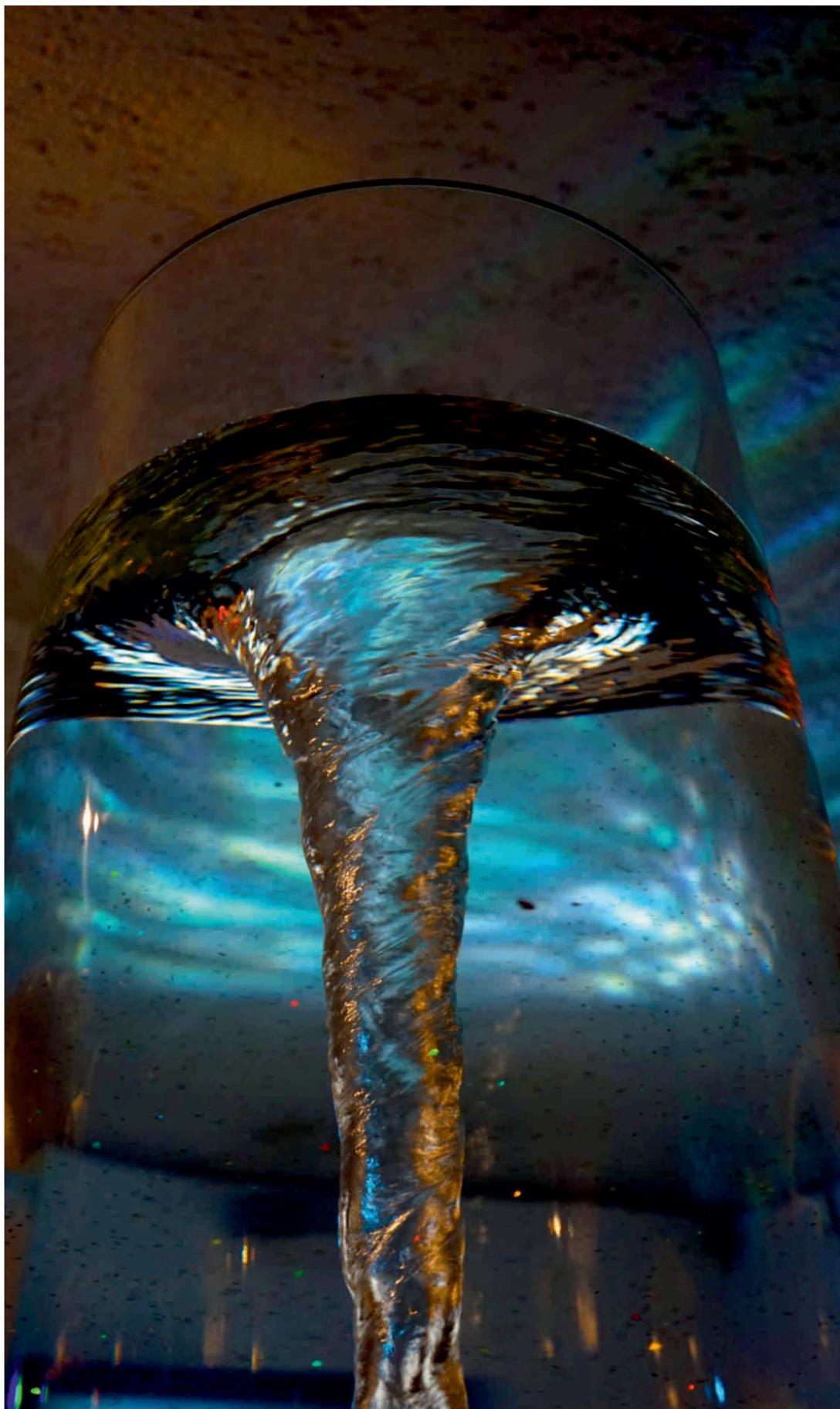
## *'Coriolis' effect*

*Using special equipment, it is possible to generate jets of water and to make them rotate inside a circular tank to observe the effect of the "Coriolis force" on their trajectory. It is a fictitious force that also acts on bodies moving over long distances on the Earth. The Coriolis force has important applications in meteorology and oceanography since it acts on the trajectories of winds and marine currents.*

## *Ocean turbulences*

*A transparent sphere filled with a special liquid can be rotated at different speed, in two directions. When the sphere rotates slowly, it is possible to detect straight and thin lines in the water. Scientists call this behaviour 'laminar flow'. When rotation is accelerated or suddenly halted, several vortices and turbulences appear, recalling the movements of superficial ocean currents.*





### Sapore di sale

Tre contenitori sono riempiti rispettivamente con acqua dolce, acqua salata di mare e acqua satura di sale come quella che si può trovare in una salina o nel Mar Morto.

I visitatori possono sperimentare la galleggiabilità e la differente spinta di Archimede che agisce su un corpo immerso nei tre diversi contenitori.

### La vita in una goccia di mare

Un grande cubo blu rappresenta un microlitro di acqua di mare ingrandito mille volte. Alcuni fori sulle pareti del cubo consentono al visitatore di guardare al suo interno per scoprire gli organismi che possono vivere in una goccia di acqua di mare.

### Vortice

All'interno di un grande cilindro di plexiglas pieno d'acqua è possibile generare un grande vortice. Alcuni piccoli pezzi di plastica galleggiano all'interno del contenitore e vengono messi in movimento dallo spostamento dell'acqua in rotazione. Questa simulazione evidenzia il comportamento della plastica in mare che è fortemente influenzato dalla dinamicità delle masse d'acqua e dalle correnti. I rifiuti che galleggiano in mare si aggregano fra loro in corrispondenza dei grandi vortici oceanici, concentrando la spazzatura presente nei primi strati al di sotto della superficie oceanica.

### Canale di circolazione didattico

#### Soggetto a disponibilità

Il "Canale di Circolazione Didattico" riproduce il principio di funzionamento del ben più grande impianto sperimentale di cui l'Istituto di Ingegneria del Mare del Cnr è dotato per eseguire specifici test di idrodinamica su modelli in scala di navi, di eliche e più in generale su qualunque oggetto atto ad operare in acqua.

È una sorta di galleria del vento all'interno della quale non scorre aria, bensì acqua. Uno dei test realizzabili è la misura della resistenza al moto di modellini galleggianti di forme diverse.

### L'elica propulsiva navale

Sono esposti al pubblico alcuni modelli in scala di eliche di imbarcazioni e sottomarini di diverse epoche. L'elica è stata, e lo è ancora oggi, il propulsore più utilizzato per consentire a una nave di navigare e assume diverse forme a seconda della nave alla quale è destinata, della

### Flavour of salt

*Three containers are respectively filled with fresh water, sea salt water and salt-saturated water such as can be found in a salt pan or in the Dead Sea.*

*Visitors can observe the different buoyant force and Archimedes' principle acting on a body immersed in the three different containers.*

### Life in a drop of sea

*A large blue cube represents one microliter of seawater enlarged a thousand times. Some holes on the walls of the cube allow the visitor to look inside and discover the organisms that can live in a drop of seawater.*

### Vortex

*A wide vortex can be generated inside a large Plexiglas cylinder filled with water. Small pieces of plastic float inside the container and are set in motion by the rotating water.*

*This simulation shows the behaviour of plastic in the sea, which is strongly influenced by the dynamics of water masses and currents.*

*Waste floating in the sea tends to aggregate around the large oceanic vortices, concentrating garbage floating in the first layers below the ocean surface.*

### Educational Circulating Water Channel

#### Subject to availability

*The "Educational Circulating Water Channel" reproduces the operation of the much larger experimental plant used by Cnr Institute of Marine Engineering to perform specific hydrodynamic tests on scale models of ships, propellers and more generally on any object capable of operating in water.*

*It is a sort of wind tunnel inside which water flows instead of air. One of the tests that can be accomplished is the measurement of resistance to the motion of variously shaped floating models.*

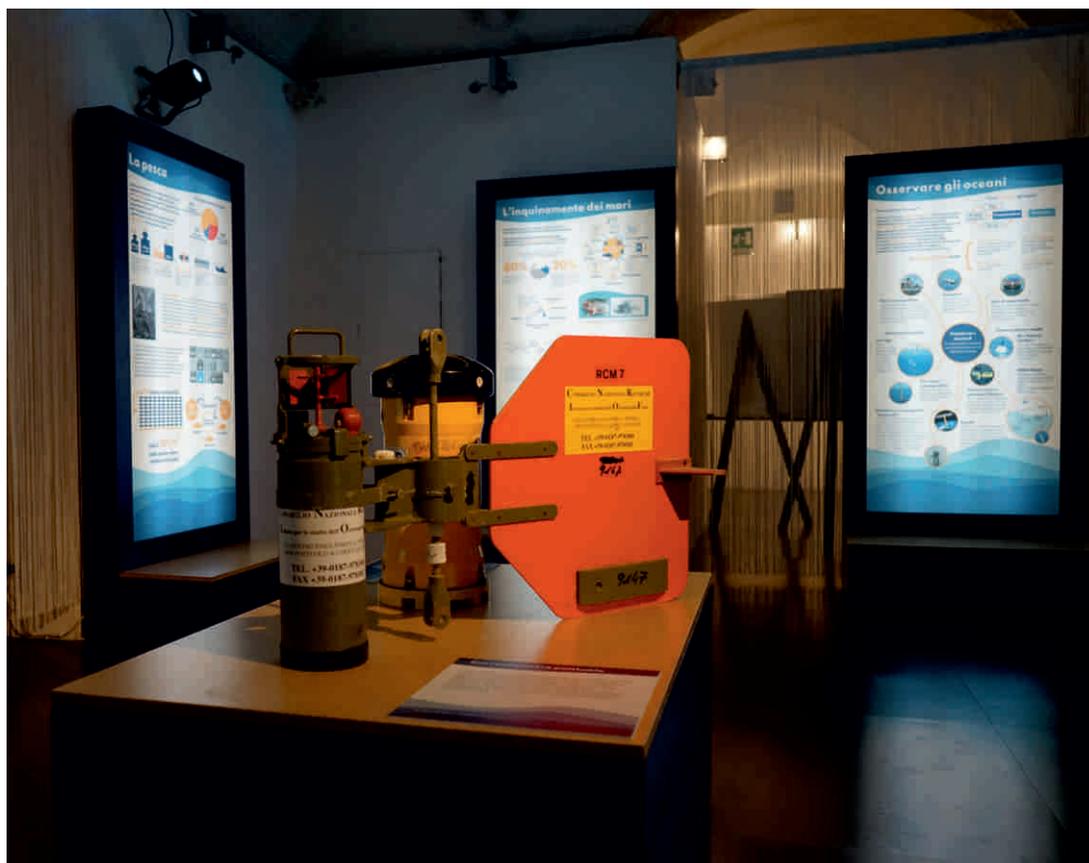
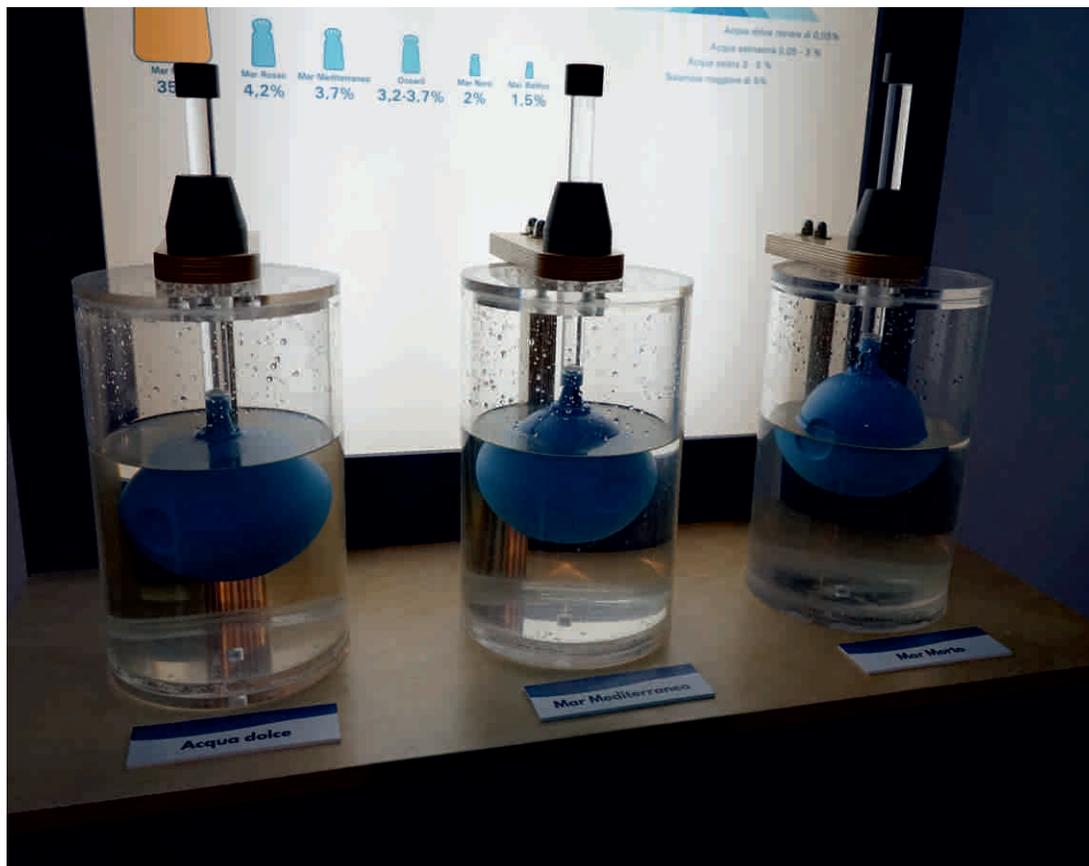
### The naval propeller

*Scale models of boat and submarine propellers coming from different historical periods are on display to the public.*

*The propeller has always been the most used driving force to allow a ship to sail. It takes different shapes depending on the ship to*



Mostre **Scientifiche** e interattive  
Scientific and interactive exhibitions



spinta propulsiva che deve fornire, del rumore, della forma della carena e del particolare posizionamento dietro di essa.

#### Modello di unità da combattimento della U.S. Navy

Nell'ambito di una serie di progetti finanziati dal Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti, presso l'Istituto di Ingegneria del Mare del Cnr sono stati condotti numerosi studi e costruiti diversi modelli per l'esecuzione di test sperimentali. Il modello esposto rappresenta, in scala, lo scafo di una nave militare americana sul quale, con la tecnica dei gradienti cromatici, è riportata la variazione della pressione dinamica alla velocità di 30 nodi.

*which it is destined, the propulsive thrust it must provide, the noise, the shape of the hull and the specific positioning behind it.*

#### Model of U.S. Navy combat unit

*Cnr Institute of Marine Engineering has conducted several studies and built different models to carry out experimental tests, as part of a series of projects funded by the U.S. Department of Defense. The model shown is a scale reproduction of the hull of an American military ship on which the variation of dynamic pressure at the speed of 30 knots is represented by means of chromatic gradients.*

#### Osservatorio Meteo-Oceanografico W1M3A

##### Soggetto a disponibilità

Un modello in scala 1:50 e un totem interattivo consentono di conoscere e scoprire le caratteristiche principali della "Boa ODAS Italia 1". Si tratta di un esempio unico di laboratorio marino d'altura a palo. La boa è un laboratorio completamente autonomo, che trae energia dalle fonti rinnovabili di sole e vento, e comunica con il mondo esterno, utilizzando un collegamento satellitare.

#### W1M3A Meteo-Oceanographic Observing System

##### Subject to availability

*A 1:50 scale model and an interactive totem reproduce the main features of a large buoy known as "ODAS Italia 1". It is a unique example of a marine high altitude laboratory. The buoy is a completely autonomous laboratory, which draws energy from renewable sources such as sun and wind, and communicates with the outside world, by means of a satellite connection.*

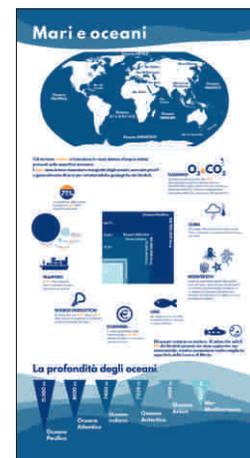


## Identità visiva

Il tema visivo di "Aqua" si ispira alle profondità marine e alle onde. Una serie di onde stilizzate declinate in diverse sfumature di blu costituisce il motivo portante. I pannelli esplicativi privilegiano l'aspetto visivo attraverso l'utilizzo di infografiche che, attraverso la sintesi grafica, rendono i contenuti immediatamente comprensibili.

## Visual identity

*The visual theme of "Aqua" is inspired by the depths of the sea and the waves. A series of stylized waves depicted in different shades of blue represents the main motif. The explanatory panels support the visual aspect through the use of infographics that, thanks to graphic synthesis, make the contents immediately comprehensible.*





### Correntometri

Vengono esposti un correntometro acustico e uno puntuale: si tratta di strumenti che gli oceanografi utilizzano per misurare direzione e velocità delle correnti. Il primo, più recente, utilizza l'effetto Doppler, mentre il secondo utilizza un rotore e una bussola. Il confronto tra i due strumenti consente di osservare come l'evoluzione tecnologica permetta agli studiosi di ottenere informazioni sempre più dettagliate e precise.

### e-URoPe (electronic - Underwater Robotic Pet)

#### Soggetto a disponibilità

e-URoPe è un veicolo robotico subacqueo ibrido che può funzionare con o senza cavo ombelicale di collegamento con la superficie. È impiegato per condurre ricerca scientifica in ambito robotico, biologico, fisico, chimico, geologico e archeologico.

### Current Meters

*An acoustic and a rotor current meter are on display: these tools are used by oceanographers to measure the direction and speed of currents. The first one, more recent, uses the Doppler effect, while the second one uses a rotor and a compass. The comparison between the two instruments witnesses how technological development allows researchers to obtain more and more detailed and precise information.*

### e-URoPe (electronic - Underwater Robotic Pet)

#### Subject to availability

*e-URoPe is a hybrid underwater robotic vehicle that can operate with or without an umbilical cable connected to the surface. It is used to carry out scientific research in several fields such as robotics, biology, physics, chemistry, geology and archaeology.*



Mostre **Scientifiche** e interattive  
Scientific and interactive exhibitions





Una mostra che affronta dall'interno l'urgente tema del cambiamento climatico, rendendo comprensibile a tutti l'impatto che il riscaldamento globale ha sul Sistema Terra, con conseguenze particolarmente evidenti nelle regioni artiche. Una occasione per scoprire le caratteristiche di questo affascinante territorio e le attività di frontiera condotte dai ricercatori italiani.

*An exhibition that tackles the urgent topic of climate change, showing the impact of global warming on the Earth system, with notably evident consequences in the Arctic regions. A significant opportunity to discover the characteristics of this fascinating area and the frontier research conducted by Italian scientists.*

# Artico

## Viaggio interattivo al Polo Nord

Arctic. An interactive journey to the North Pole

### Mostre disponibili per l'itineranza



### Mostre temporanee concluse non disponibili



# The exhibition

*Climate change today represents a crucial challenge for the future of the Earth System, and the Arctic is the region of the Planet where it occurs more rapidly than elsewhere. Global warming has a tremendous impact on ice-covered surfaces, in particular on the generation and expansion of marine ice, on the retreat of glaciers and the thawing of permafrost. These phenomena have important implications on the increase of areas of vegetation and tundra, on animal life and on the whole Arctic ecosystem. This process has economic, social and geopolitical impacts that go well beyond the borders of the Arctic.*

*For this reason, the Arctic region can be considered a great natural laboratory to study these processes. Through hands-on and multimedia installations, interactive experiments, scientific equipment, scale reproductions, documents, objects and expressive images, the exhibition guides the public to the discovery of the Arctic, its peculiarities and the observable phenomena.*

*The description of the geographical characteristics, with reference to the discoveries and to the indigenous communities, is followed by an overview of the mechanism regulating the distribution of energy on the Planet and the way it affects the polar areas and by an explanation of phenomena such as aurora borealis, midnight sun and ozone depletion (commonly known as ozone 'hole').*

*The exhibition continues by focusing on the main research activities that Italy carries out in the Arctic, particularly in Ny Ålesund, in the Svalbard Islands, where Cnr manages the "Dirigibile Italia" research station. The exhibition ends with a description of the international organizations which manage the scientific and political planning in the Arctic. The exhibition, which involves various Cnr Institutes, represents a great opportunity to understand the activities of Italian researchers working in the Arctic. The exhibition consists of four areas: 'The Arctic in the global system', 'Research: Observe and Understand the Arctic system', 'Vulnerability and resilience', 'Governance in the Arctic'. Each area is integrated by explanatory panels with written texts, images, graphics, videos and interactive exhibits.*



## In brief

*Interactive exhibition on the Arctic and related Cnr research activities  
Scientific areas: physics of the Earth, marine biology, ecology  
Layout: 23 luminous displays, exhibits, prototypes and installations*



## Technical requirements

*Areas from 300 to 600 m<sup>2</sup>, standard electrical connections, water nearby  
Set up time: 3 days. Dismantling time: 2 days  
The exhibition involves scientific explainers*



## Target

*The exhibition is aimed at an audience of all ages and recommended for schools of all levels*



## We were in...

*National preview: Genova, Palazzo Ducale Loggia degli Abati, Festival della Scienza 2016  
Foligno, Palazzo Brunetti Candiotti, Festa di Scienza e Filosofia 2017  
Naples, Futuro Remoto and Città della Scienza 2017  
Milan, University of Milano - Bicocca 2018  
Venice Mestre, Ca' Foscari University 2018  
Rome, Salone dello Studente 2018  
Settimo Torinese, Ecomuseo del Freidano 2019*

[artico.itd.cnr.it](http://artico.itd.cnr.it)

# La mostra

I cambiamenti climatici rappresentano oggi una sfida cruciale per il futuro del Sistema Terra e l'Artico è la regione del Pianeta in cui questi si manifestano più rapidamente che altrove. Il riscaldamento globale ha un enorme impatto sulle superfici coperte da ghiacci, in particolare sulla formazione e l'estensione del ghiaccio marino, sul ritiro dei ghiacciai terrestri e sullo scongelamento del permafrost. Questi fenomeni hanno conseguenze importanti sull'aumento delle superfici vegetate e della tundra, sulla vita degli animali e sull'intero ecosistema artico. Tutto ciò ha ricadute in termini economici, sociali e geopolitici che vanno ben al di là dei confini dell'Artico.

Per questo l'Artico può essere considerato un grande laboratorio naturale per studiare questi processi. Attraverso installazioni fisiche e multimediali, esperimenti interattivi, apparecchiature scientifiche, ricostruzioni in scala, documenti, oggetti e immagini suggestive la mostra guida il pubblico alla scoperta dell'Artico, delle sue peculiarità e dei fenomeni osservati.

Dopo la descrizione delle caratteristiche geografiche, con riferimenti alle scoperte e alle comunità indigene, viene illustrato il meccanismo che regola la distribuzione di energia sul Pianeta e come questo interessi le aree polari, come funziona l'aurora boreale, perché si vede il sole di mezzanotte e in cosa consiste la deplezione (comunemente chiamato 'buco') dell'ozono.

Il percorso della mostra prosegue mettendo a fuoco le principali attività di ricerca che l'Italia conduce in Artico e in particolare a Ny Ålesund, nelle Isole Svalbard, dove il Cnr gestisce la stazione di ricerca "Dirigibile Italia". Infine si illustra la struttura organizzativa degli organismi internazionali, di cui anche l'Italia fa parte, che gestisce la programmazione scientifica e politica in Artico. La mostra, che si avvale del contributo della rete scientifica nazionale del Cnr, è un'ottima occasione per capire le attività dei ricercatori italiani che operano in Artico.

La mostra è suddivisa in quattro aree: 'L'Artico nel sistema globale', 'La ricerca: osservare e comprendere il sistema Artico', 'Vulnerabilità e resilienza', 'La Governance in Artico'. Ognuna di esse è composta da pannelli illustrativi con testi, immagini, grafici, video ed *exhibit* interattivi.



## In sintesi

Mostra interattiva sull'Artico e sulle attività di ricerca del Cnr  
Aree scientifiche: fisica terrestre, biologia marina, ecologia  
Allestimento: 23 pannelli luminosi, *exhibit*, prototipi e installazioni



## Esigenze tecniche

Spazi: da 300 a 600 m<sup>2</sup>, attacchi elettrici standard, acqua nelle vicinanze  
Tempi allestimento: 3 giorni. Tempi disallestimento: 2 giorni  
La mostra si avvale di animazione scientifica



## Target

La mostra è rivolta a un pubblico di tutte le età e consigliata per scuole di ogni ordine e grado



## Siamo stati a...

*Preview:* Genova, Palazzo Ducale, Festival della Scienza 2016  
Foligno, Palazzo Brunetti Candiotti, Festa di Scienza e Filosofia 2017  
Napoli, Futuro Remoto e Città della Scienza 2017  
Milano, Università degli Studi Milano - Bicocca 2018  
Venezia Mestre, Università Ca' Foscari 2018  
Roma, Salone dello Studente 2018  
Settimo Torinese, Ecomuseo del Freidano 2019

[artico.itd.cnr.it](http://artico.itd.cnr.it)



# Gli exhibit

## L'Artico nel sistema globale

Quest'area descrive le caratteristiche geografiche dell'Artico, le popolazioni che vi abitano e la storia delle esplorazioni artiche. Sono inoltre illustrati diversi temi, quali il ruolo delle regioni polari nel sistema climatico terrestre, la relazione tra ghiaccio e livello dei mari, i modelli climatici e l'aurora boreale.

### Mappa animata dell'Artico

Una calotta semicircolare è utilizzata come supporto per la proiezione di una mappa animata dell'Artico.

Su di essa vengono proiettate le regioni settentrionali dei vari continenti che si affacciano sul Mar Glaciale Artico, nonché i meridiani, i paralleli con il circolo polare artico e l'isoterma dei 10° a luglio. E' poi possibile distinguere tra polo geografico e polo magnetico e osservare il tracciato in movimento, associato a filmati storici, dei viaggi di Umberto Nobile con i dirigibili "Norge" e "Italia".

### Le stagioni e l'eclittica

Il visitatore può ruotare un mappamondo attorno ad una lampada, ripercorrendo il moto di rivoluzione che la Terra compie nel corso di un anno intorno al Sole. Il mappamondo, libero di ruotare anche attorno al proprio asse, mostra la stessa inclinazione che ha la Terra rispetto al piano dell'eclittica. E' così possibile osservare come varia l'incidenza dei raggi, l'illuminazione terrestre e la diversa durata del giorno nelle differenti zone del nostro Pianeta. In particolare, l'attività può aiutare la comprensione del significato di tropico, solstizio, equinozio e la particolarità delle regioni polari.

### Aurora Boreale

L'aurora è uno dei fenomeni atmosferici più affascinanti e carichi di potere evocativo. E' dovuta al vento solare che in prossimità della Terra viene convogliato dal campo magnetico verso i poli e qui entra in collisione con le particelle della ionosfera, generando suggestive emissioni luminose.

# The exhibits

## The Arctic in the Global System

*This area presents a description of the geographical features of the Arctic, the populations that inhabit it and the history of Arctic explorations. Several other topics are examined, such as the role of polar regions in the Earth's climate system, the relationship between ice and level of the seas, climate patterns and aurora borealis.*

### Animated map of the Arctic

*A semicircular shell is used as a support for an animated map of the Arctic.*

*The map shows the northern regions of the various continents facing the Arctic Ocean, as well as the meridians, the parallels of latitude to the Arctic Circle and the isotherm line of 10 ° in July. It is possible to distinguish between geographic and magnetic pole and to observe the moving route, accompanied by historical documentaries, of Umberto Nobile's travels with "Norge" and "Italia" airships..*

### Seasons and ecliptic

*The visitor can rotate a globe around a lamp, retracing the revolution of the Earth around the sun in one year. The globe, free to rotate also around its axis, shows the same inclination of the Earth relative to the ecliptic plane.*

*It is thus possible to observe how the angle of incidence of sun rays varies together with the Earth's illumination and the different duration of the day in the various areas of our planet.*

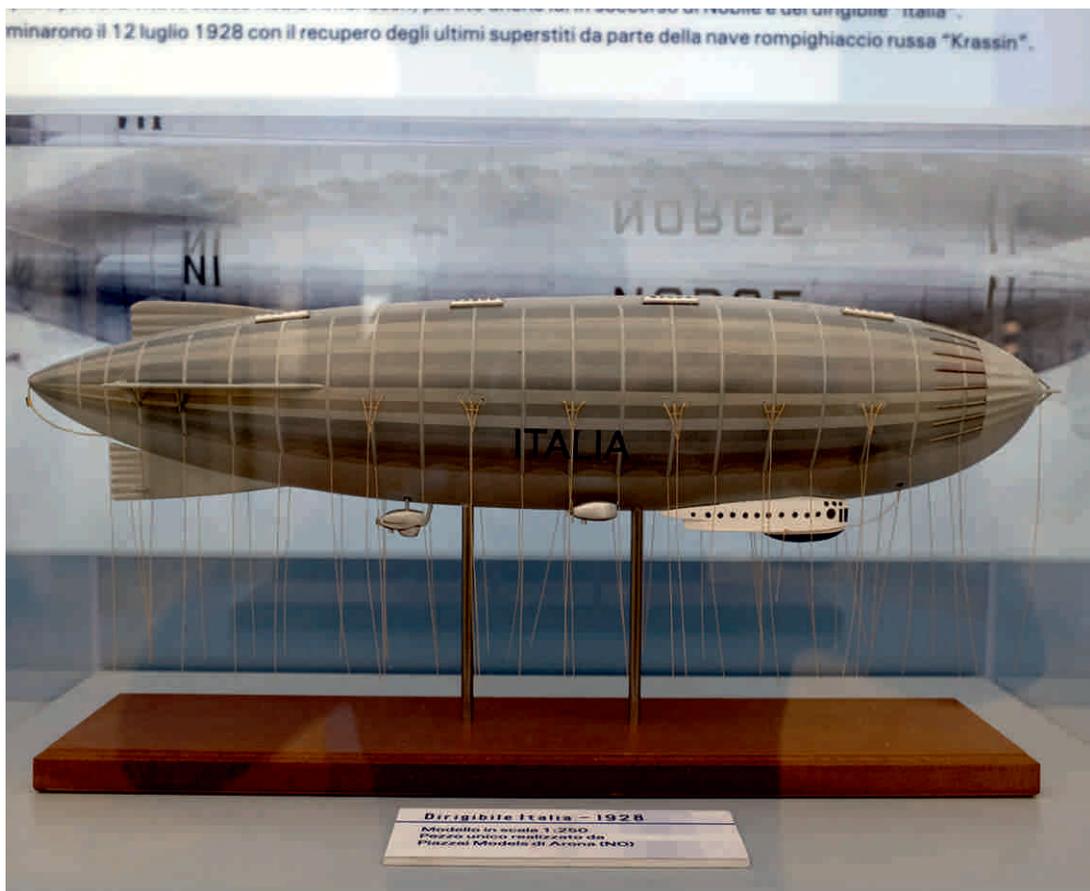
*In particular, this exhibit helps to understand the meaning of tropics, solstice, equinox and the peculiarity of polar regions.*

### Aurora Borealis

*Aurora is one of the most fascinating atmospheric phenomena with significant evocative power. It is due to the solar wind which, in proximity to the Earth, is conveyed by its magnetic field towards the poles where it collides with the particles of the ionosphere, generating impressive light emissions.*



Mostre **Scientifiche** e interattive  
Scientific and interactive exhibitions



Una proiezione che illustra in maniera semplice ed efficace il fenomeno delle aurore polari rappresenta lo sfondo dell'*exhibit* vero e proprio. All'interno di un tubo da vuoto è infatti possibile, premendo un pulsante, ionizzare l'aria e generare un plasma luminoso, simile a quello che costituisce le aurore.

#### **La punta dell'iceberg**

Una vasca trasparente piena d'acqua contiene un modello schematico di iceberg realizzato in materiale plastico con la stessa densità del ghiaccio. Il visitatore può così apprezzare la differenza tra parte sommersa e parte emersa. Un modellino che riproduce la sagoma del "Titanic" aiuta a comprendere le dimensioni che gli iceberg possono raggiungere.

#### **Gli strati dell'atmosfera**

L'atmosfera terrestre è l'involucro di gas che riveste il pianeta Terra.

Viene suddivisa in più strati di diverso spessore, in base all'andamento della temperatura. In questo *exhibit* il visitatore è invitato a impilare dei semicilindri raffiguranti i diversi strati dell'atmosfera e ricostruirne l'ordine corretto.

#### **Modelli in resina di animali artici**

Fanno parte della mostra alcuni modelli a grandezza naturale di animali che vivono nelle regioni artiche. In particolare saranno esposti un orso polare completo e le teste, nell'atto di emergere dalle acque, di un narvalo e di un tricheco.

#### **Direzione Polo Nord**

Un cartello girevole dotato di bussola indica la distanza in linea d'aria tra il luogo in cui la mostra è allestita e il Polo Nord. I visitatori sono invitati a utilizzare la bussola per orientare il cartello nella giusta direzione.

#### **Modello dirigibile "Italia"**

Un modello in scala 1:250 del dirigibile "Italia" riproduce perfettamente le caratteristiche dell'aeromobile con cui Umberto Nobile raggiunse, per la seconda volta, il Polo Nord nel 1928.

*A projection, simply and effectively illustrating the phenomenon of polar aurora, is shown as background of the exhibit. By pressing a button, inside a vacuum tube it is possible to ionize the air and to create a luminous plasma, similar to the one that constitutes auroras.*

#### **The tip of the iceberg**

*A model of an iceberg made of plastic material, with a density similar to ice, floats in a transparent tank filled with water.*

*The visitor can observe the difference between the submerged and the emerged section of the iceberg. A model that reproduces the "Titanic" helps to figure the dimensions that icebergs can reach.*

#### **The layers of the atmosphere**

*The Earth's atmosphere is the gas shell that covers the planet.*

*It is divided into several layers of different thickness, depending on the atmospheric temperature. In this exhibit the visitor is invited to stack semi-cylinders representing the different layers of the atmosphere, reproducing the correct order.*

#### **Resin models of arctic animals**

*Part of the exhibition consists of life-size models of animals living in Arctic regions. In particular, a whole polar bear and the heads of a narwhal and a walrus emerging from waters are on display.*

#### **Direction North Pole**

*A rotating sign equipped with a compass indicates the air distance between the place of the exhibition and the North Pole. Visitors are encouraged to use the compass to move the sign in the correct direction.*

#### **"Italia" airship model**

*A 1:250 scale model of the "Italia" airship perfectly reproduces the characteristics of the aircraft that Umberto Nobile used to reach the North Pole, for the second time, in 1928.*







## La ricerca: osservare e comprendere il sistema Artico

Nella seconda area vengono illustrate le principali attività di ricerca che l'Italia conduce in Artico e in particolare a Ny Ålesund, nelle Isole Svalbard, dove il Cnr gestisce la stazione di ricerca "Dirigibile Italia".

In particolare vengono descritte le attività svolte grazie alla "Climate Change Tower", gli aspetti fisici e biologici del sistema fiordo, il permafrost e la vegetazione, le attività di ricerca sottomarina.

### Simulazione trasferimento calore dall'equatore al polo

Una piccola vasca riempita di un liquido particolare permette di visualizzare la formazione di un moto convettivo. Si tratta di un fenomeno generato da differenze di temperatura e densità in un fluido, dove correnti calde di materiale salgono verso quelle più fredde, mentre quelle fredde ridiscendono, instaurando movimenti circolari chiamati 'celle convettive'.

### Suoni sottomarini

Tre altoparlanti direzionali permettono di ascoltare una selezione di suoni sottomarini registrati dai ricercatori del Cnr sul fondo del Kongsfjorden: rottura del ghiacciaio di Kronebreen, foca barbata, narvalo, balenottera azzurra.

### Il veicolo semi-sommersibile Shark

Il veicolo autonomo semi-sommersibile "Shark" è stato utilizzato nell'estate 2015 nel corso di una campagna scientifica condotta nel fiordo Kongsfjord presso l'arcipelago delle Isole Svalbard. In mostra è presentato un modello realizzato in scala e pilotabile dai visitatori.

## Vulnerabilità e resilienza

In quest'area vengono descritte la vulnerabilità e la resilienza dell'ecosistema artico. Sono illustrati i seguenti temi: l'inquinamento chimico, il fenomeno della deplezione primaverile dello strato dell'ozono e i rischi connessi alla degradazione del permafrost.

## Research: observe and understand the Arctic system

*The second area illustrates the main research activities that Italy carries out in the Arctic and in particular in Ny Ålesund, in the Svalbard Islands, where Cnr manages the "Dirigibile Italia" research station.*

*In particular, this area offers a description of the activities carried out thanks to the "Climate Change Tower", the physical and biological aspects of the fjord system, permafrost and vegetation, underwater research activities.*

### *Simulation of heat transfer from the equator to the pole*

*A small tank filled with a particular liquid allows to observe the generation of convective motion. This phenomenon is generated by the differences of temperature and density in a fluid, where warmer currents move upwards to the cool area, while the cooler currents move downwards, creating circular movements called 'convective cells'.*

### *Underwater sounds*

*Using three directional speakers, the visitor can listen to a selection of submarine sounds recorded by Cnr researchers at the bottom of the Kongsfjorden: Kronebreen glacier rupture, bearded seal, narwhal, blue whale.*

### *The semi-submersible vehicle "Shark"*

*The semi-submersible vehicle "Shark" was used in the summer of 2015 during a scientific campaign conducted at the Kongsfjord fjord at the Svalbard Islands archipelago. A scale-model that can be driven by the visitors is shown in the exhibit.*

## *Vulnerability and resilience*

*This area introduces the concept of vulnerability and resilience of the Arctic ecosystem. The following topics are illustrated: chemical pollution, the phenomenon of spring depletion of the ozone layer, the risks associated with the degradation of permafrost.*



## La Governance in Artico

In quest'ultima area viene descritta la struttura organizzativa degli organismi internazionali, di cui anche l'Italia fa parte, che gestisce la programmazione scientifica e politica in Artico. In particolare vengono illustrati il Consiglio Artico, la strategia italiana e gli organismi di gestione delle politiche in Artico.

## Risorse educative

La visita a una mostra scientifica genera interesse per l'argomento trattato e voglia di approfondire, per questo l'Istituto per le Tecnologie Didattiche del Cnr ha realizzato il sito web della mostra: [artico.itd.cnr.it](http://artico.itd.cnr.it).

Il sito, oltre i contenuti della mostra, presenta risorse educative sul cambiamento delle stagioni e sui fenomeni ad esso collegati, come il sole di mezzanotte e la lunga notte polare. Vengono proposte attività da svolgere in classe con simulazioni, esperimenti di laboratorio e costruzione di modelli.

Le risorse sono state prodotte da vari gruppi di ricerca educativa e messe a disposizione con licenze che ne permettono, ai docenti interessati, il riuso e l'adattamento.

Per ulteriori informazioni, o per fornire suggerimenti e opinioni su come sono state usate in classe le risorse proposte, scrivete a: [artico@itd.cnr.it](mailto:artico@itd.cnr.it).

## Governance in the Arctic

*In this final area of the exhibit, the visitor is offered a description of the structure of international organizations which manage the scientific and political planning in the Arctic. In particular, the Arctic Council and the Italian strategy and the bodies managing policies in the Arctic.*

## Educational resources

*Visiting a scientific exhibition generates great interest and desire to further explore and discover the topics dealt with. For this reason, the Cnr Institute for Educational Technologies has created a specific website: [artico.itd.cnr.it](http://artico.itd.cnr.it).*

*The site, in addition to the contents of the exhibition, features educational resources on seasonal changes and related phenomena, such as the midnight sun and the long polar night. There are also activities to be performed in class with simulations, laboratory experiments and model building.*

*The educational resources have been produced by various research groups and made available with licenses that allow teachers to reuse and adapt them.*

*For further information, suggestions and comments on how the educational resources have been used at school, please write to [artico@itd.cnr.it](mailto:artico@itd.cnr.it)*



## Identità visiva

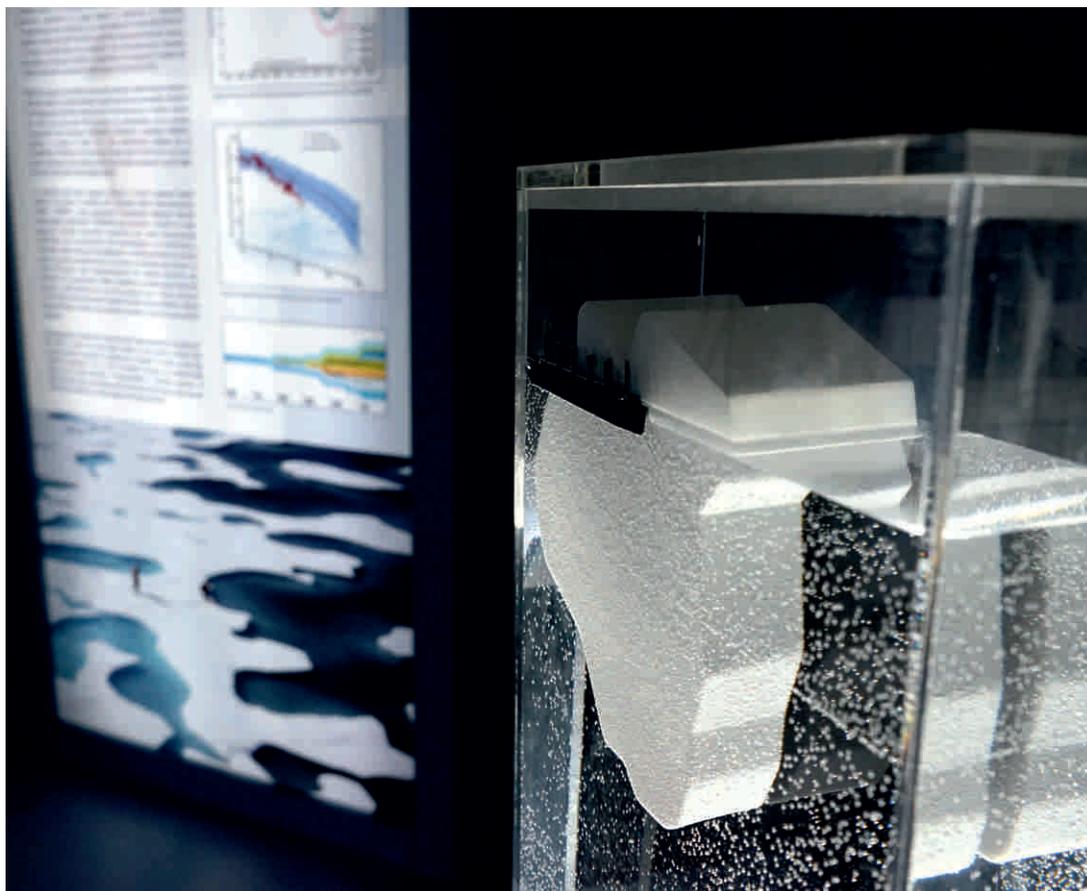
Il tema visivo di "Artico" si ispira alla figura sintetizzata di un iceberg, suddiviso in fasce verticali e a cui è applicata una paletta cromatica ricavata da immagini scattate a Ny Ålesund. I pannelli esplicativi sono composti da testi e schemi illustrativi e soprattutto da immagini di grande effetto visivo.

## Visual identity

*The visual theme of "Arctic" is inspired by the stylized figure of an iceberg, split into vertical bands and to which a chromatic palette is attached. The palette is drawn from images taken at Ny Ålesund. The explanatory panels comprise illustrative texts and diagrams and, above all, images of great visual effect.*



Mostre **Scientifiche** e interattive  
Scientific and interactive exhibitions









Una mostra di grande attualità per avvicinarsi in modo coinvolgente a un tema originale che è contemporaneamente oggetto di alta ricerca e trasversale a tante esperienze della nostra vita quotidiana: la complessità.

*An exhibition of great relevance that approaches an original theme both studied in scientific research and cross-cutting to many experiences of our daily life: the theme of complexity.*

# Semplice e Complesso

Mostra interattiva su complessità disordine e caos

**Simple and Complex**

Interactive exhibition on complexity, disorder and chaos

## Mostre disponibili per l'itineranza



## Mostre temporanee concluse non disponibili



# The exhibition

*After trying for centuries to break the world into simple parts, scientists are now convinced that understanding 'the parts' is very different from understanding 'the whole'. A complex system is not a banal juxtaposition of simple parts but it is structured by their mutual connections, originating new collective properties which cannot be reduced to those of the constituents. In order to understand the collective properties, it is necessary to study those connections. Tracking them may be a more or less laborious task or, in technical terms, may require more or less pieces of information and it is exactly the amount of information that allows us to measure complexity.*

*You might be thinking of complex systems as something abstract, whereas complexity is in our everyday life: in the geometry of natural forms; in matter, composed only of electrons, protons and neutrons, but which draws its variety of aspects and behaviours from their different combination; in motion, made unpredictable and chaotic by the rich relationships of time and place. Man thinks and creates simple objects. He searches for simplicity everywhere, but looking around himself he discovers complexity.*

*The exhibition, divided into three thematic sections called "Geometry", "Matter" and "Motion", is a collection of windows open on a vast world, a collection of ideas and proposals to look at usual landscapes with new eyes. A collection of watercolours called "Fantasticando" (transl. 'Daydreaming') by the artist Sergio Fedriani (1949 - 2006), recalls the themes of the exhibition, also through the titles that are connected to the contents presented.*

*Among the different editions of the exhibition, mention shall be made of particularly prestigious venues such as the National Museum of Science and Technology "Leonardo da Vinci" in Milan, the Residence of the President of the Italian Republic in Castelporziano (Rome) and the "Shanghai International Science and Art Exhibition", which honoured "Simple and Complex" as the "Best exhibition" in Shanghai in 2008.*

## In brief



*Interactive exhibition on complexity, disorder and chaos*

*Scientific areas: geometry, physics, chemistry*

*Layout: 21 units with interactive exhibit made of wood*

*Awards: Best exhibition - Shanghai international science and art exhibition 2008*



## Technical requirements

*Areas from 300 to 600 square meters, standard electrical connections, water nearby*

*Set up time: 3 days. Dismantling time: 2 days*

*The exhibition involves scientific explainers*



## Target

*The exhibition is aimed at an audience of all ages and recommended for schools of all levels*



## We were in...

*Padua 2019, Naples 2018, Bari 2016-17, Civitanova Marche 2015, Foligno 2015, Salerno 2013, Genoa 2012, L'Aquila 2011, Brescia 2010-2011, Palermo 2009, Sestri Levante 2009, Sanremo 2008, Shanghai 2008, Bergamo 2007, Perugia 2007, Turin 2006, Genoa 2005, Pavia 2005, Rome - Castelporziano 2004, Cosenza 2004, Genoa 2003, Venice 2003, Genoa 2002, Milan 2001-2002*

# La mostra

La scienza, che per secoli ha cercato di scomporre il mondo in parti semplici, si è ormai convinta che capire 'le parti' è cosa ben diversa da capire 'il tutto'. Un sistema complesso non è una banale giustapposizione di parti semplici, ma è strutturato dalle loro relazioni reciproche, che originano proprietà nuove, collettive, irriducibili a quelle dei costituenti. Per capire le proprietà collettive bisogna studiare quelle relazioni. Ricostruirle può essere più o meno laborioso o, in termini tecnici, richiedere più o meno informazione ed è proprio la quantità d'informazione che ci permette di misurare la complessità.

Si potrebbe pensare ai sistemi complessi come a qualcosa di astratto, ma la complessità vive nel nostro mondo quotidiano: nella geometria delle forme della natura; nella materia, composta solo da elettroni, protoni e neutroni, ma che trae la sua varietà di aspetti e di comportamenti dalle loro diverse disposizioni; nel moto, in cui le relazioni tra posizioni e istanti possono essere tanto ricche da renderlo imprevedibile e caotico. L'uomo pensa e crea oggetti semplici. Cerca ovunque la semplicità, ma guardandosi intorno scopre la complessità.

La mostra, suddivisa nelle tre sezioni tematiche denominate "Geometria", "Materia" e "Moto", è una collezione di finestre aperte su un mondo vastissimo, una raccolta di spunti e di proposte per guardare con occhi nuovi paesaggi consueti.

Una raccolta di acquerelli dell'artista Sergio Fedriani (1949 - 2006), dal titolo "Fantasticando", evoca i temi trattati nella mostra anche attraverso i titoli che li legano ai contenuti in esposizione.

Tra le diverse edizioni realizzate spiccano sedi prestigiose come il Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" di Milano, la Residenza del Presidente della Repubblica, a Castelporziano (Roma) e la "Shanghai international science and art exhibition", nell'ambito della quale la mostra è stata premiata come "Best exhibition" a Shanghai nel 2008.

## In sintesi



Mostra interattiva su complessità, disordine e caos

Aree scientifiche: geometria, fisica, chimica

Allattamento: 21 postazioni con *exhibit* interattivi in legno

Premi: *Best exhibition - Shanghai international science and art exhibition 2008*



## Esigenze tecniche

Spazi: da 300 a 600 m<sup>2</sup>, attacchi elettrici standard, acqua nelle vicinanze

Tempi allestimento: 3 giorni. Tempi disallestimento: 2 giorni

La mostra si avvale di animazione scientifica



## Target

La mostra è rivolta a un pubblico di tutte le età e consigliata per scuole di ogni ordine e grado

## Siamo stati a...



Padova 2019, Napoli 2018, Bari 2016-17, Civitanova Marche 2015, Foligno 2015, Salerno 2013, Genova 2012, L'Aquila 2011, Brescia 2010-2011, Palermo 2009, Sestri Levante 2009, Sanremo 2008, Shanghai 2008, Bergamo 2007, Perugia 2007, Torino 2006, Genova 2005, Pavia 2005, Roma - Castelporziano 2004, Cosenza 2004, Genova 2003, Venezia 2003, Genova 2002, Milano 2001-2002



# Gli exhibit

## Geometria

### Cristalli

Il visitatore è invitato a seguire l'esempio di Keplero e a disporre parecchie sfere identiche nel modo più compatto possibile, ovvero in modo da rendere minimo l'ingombro. Il risultato è del tutto analogo alla disposizione degli atomi in molti cristalli.

### Simmetrie

Il visitatore è invitato a ricoprire il piano con piastrelle di forma triangolare, quadrata ed esagonale senza lasciare spazi vuoti.

### Pentagoni

L'installazione consente di verificare che con piastrelle pentagonali non è possibile ricoprire il piano: in effetti gli unici poligoni regolari con cui è possibile farlo sono i triangoli, i quadrati e gli esagoni.

### Escher e Penrose

Utilizzando tessere ispirate ai disegni di Escher e agli studi di Penrose, il visitatore produce affascinanti tassellazioni che mostrano diverse proprietà.

### Frattali

Una postazione video permette di approfondire la conoscenza dei frattali, figure geometriche particolari che descrivono la natura e la sua complessità. Vengono anche mostrate alcune applicazioni della geometria frattale nel campo della tecnologia, della computer grafica, dell'arte e dell'architettura.

### Fiocco di neve

Con tessere triangolari di varie dimensioni è possibile creare il famoso frattale di Koch. Si comincia con un triangolo equilatero. A metà di ciascun lato si aggiunge un nuovo triangolo il cui lato misura un terzo di quello precedente. Si prosegue aggiungendo triangoli sempre più piccoli su ogni segmento libero della curva.

### Macchina delle nuvole

Con uno speciale apparato contenente un generatore di nebbia a ultrasuoni si possono creare nuvole e anelli di fumo.

# The exhibits

## Geometry

### Crystals

*The visitor is invited to follow the example of Kepler and to place several identical spheres in the most compact heap, in order to save as much space as possible. The result is totally similar to the disposition of atoms in several types of crystals.*

### Symmetries

*The visitor is invited to cover the surface using triangular, square and hexagonal tiles without leaving empty spaces.*

### Pentagons

*In this exhibit the visitor will be able to verify that it is impossible to cover the surface with pentagonal tiles: it is possible only with regular polygons such as triangles, squares and hexagons.*

### Escher and Penrose

*Using tiles inspired by Escher's drawings and Penrose's studies, the visitor can create fascinating tessellations that show different properties.*

### Fractals

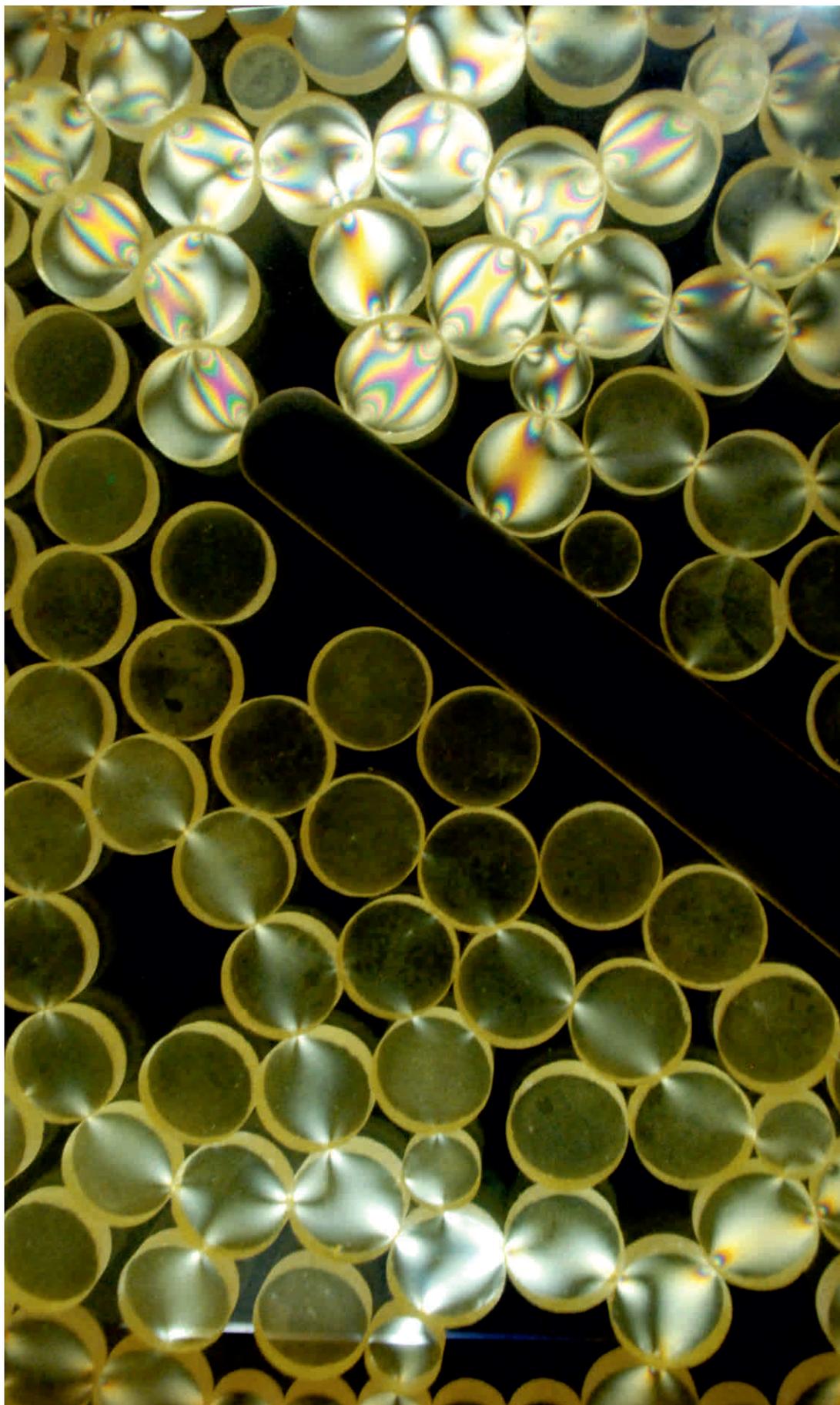
*A video station allows to deepen our knowledge of fractals, special geometric figures describing nature and complexity. Some applications of fractal geometry in the fields of technology, computer graphics, art and architecture are also shown in this exhibit.*

### Snowflake

*By using triangular tiles of various sizes, it is possible to create the famous Koch snowflake. Start with an equilateral triangle. In the middle of each side add a new triangle whose side measures one third of the previous one. Continue adding always smaller triangles on each free segment of the curve.*

### Clouds machine

*With a special apparatus containing an ultrasonic fog generator, it is possible to create clouds and smoke rings.*



### **Celle convettive**

Un liquido particolare, immerso in un contenitore piatto e largo, è scaldato dal basso. All'aumentare della temperatura il liquido si organizza in uno schema ordinato dovuto alla formazione di celle convettive.

## **Materia**

### **Sabbia e polenta**

Una miscela di sabbia e farina di mais viene versata tra due lastre di vetro affacciate. Grazie alla diversità di colore dei due materiali possiamo osservare che questi, separandosi, formano strati alterni.

### **La forza del riso**

Immergendo gradatamente più volte una stecca all'interno di un contenitore riempito di riso, è possibile sollevare il riso e il recipiente che lo contiene. Ciò accade grazie alla distribuzione geometrica delle forze tra i vari chicchi e tra questi e la stecca.

Una piccola perturbazione è sufficiente a interrompere il curioso fenomeno.

### **Forze**

Tra due lastre di vetro affacciate si trovano tanti piccoli cilindri realizzati in materiale fotoelastico di uguale altezza e diverso diametro. Premendo con una stecca di legno si possono osservare tracce colorate in corrispondenza dei cilindri compressi.

### **Fluire e dissipare**

Due contenitori cilindrici di uguale diametro, riempiti parzialmente o completamente con materiali granulari diversi, (riso, sabbia, sfere metalliche) vengono fatti rotolare all'interno di guide ricurve. Si può osservare che, a parità di quota di partenza, il cilindro all'interno del quale il materiale è libero di muoversi si arresta prima di quello in cui i grani si presentano in forma compatta.

### **Liquidi magnetici**

Polvere metallica estremamente fine, di dimensioni inferiori al millesimo di millimetro, è dispersa in un fluido viscoso che assume l'aspetto di un liquido scuro. Avvicinando un magnete al contenitore, il liquido si deforma e genera figure inaspettate.

### **Convection cells**

*A special liquid inside a flat and wide container is heated from below. As the temperature increases the liquid organises in an orderly pattern due to the generation of convection cells.*

## **Matter**

### **Sand and maize flour**

*A mixture of sand and maize flour is poured between two glass plates facing each other. Thanks to the different colours of the two materials, we can observe that, when separated, they form alternating layers.*

### **The strength of rice**

*Gradually immersing a stick several times inside a container filled with rice, it is possible to lift the rice and the container that contains it. This happens thanks to the geometrical distribution of forces among the various grains and between the grains and the stick. A slight disturbance is sufficient to stop the curious phenomenon.*

### **Forces**

*Several small cylinders made of photoelastic material of equal height and different diameters are placed between two glass plates facing each other. By pressing with a wooden stick, we observe the coloured traces drawn by the compressed cylinders.*

### **Flow and dissipate**

*Two cylindrical containers of equal diameter, partially or totally filled with different granular materials, (rice, sand, metal spheres) are rolled along curved guides. It is possible to observe that, moving from the same starting point, the cylinder inside which the material is free to move stops its movement before the one containing compacted grains.*

### **Magnetic fluids**

*Extremely fine metal powder, less than one thousandth of a millimeter thick, is dispersed in a viscous fluid that takes on the appearance of a dark liquid. Approaching a magnet to the container, the fluid deforms and generates unexpected figures.*



### Sabbia e acqua

Una miscela di sabbie di diverso colore e dimensione è racchiusa in una vetro-camera contenente dell'acqua. Il visitatore può ruotare la vetro-camera e osservare i vortici e le turbolenze che si vengono a creare. Quando la sabbia torna a depositarsi è possibile visualizzare strati di diverso colore che evidenziano interessanti schemi di deposizione.

## Moto

### Traiettorie

Un pendolo che lascia sul suo percorso una traccia di sabbia si muove nel campo di forza di sei magneti, descrivendo complesse e imprevedibili traiettorie.

### Doppio pendolo

Facendo partire due doppi pendoli da una posizione pressoché identica, si può constatare che, dopo alcune oscillazioni in fase, il loro moto si differenzia e diventa impossibile prevederne l'evoluzione. Piccole differenze nella posizione di partenza determinano traiettorie molto diverse e caotiche.

### Sapone stabile

Sollevando lentamente un tubo immerso in una soluzione di acqua saponata, viene generato un film sottile formato da due pellicole di sapone separate da uno strato d'acqua. Quando il film scende disordinatamente sotto l'effetto della gravità, mutevoli figure variopinte mostrano il moto turbolento dell'acqua al suo interno.

### Dinamiche granulari

Una miscela di materiali granulari di differenti dimensioni messa in vibrazione su una piastra forma figure simili a paesaggi naturali. Si possono osservare fenomeni come la separazione di grani diversi, la convezione interna e lo spostamento dei cumuli.

### Una sfera, cento sfere

Il visitatore è invitato a far scendere numerose palline attraverso un percorso irto di ostacoli e ad osservare come queste si raccolgono nei contenitori posizionati alla fine del percorso. Nonostante l'imprevedibilità del singolo evento, emerge una certa regolarità nel riempimento dei contenitori, assumendo un profilo che si avvicina a una curva a campana, detta "gaussiana", ben nota in campo statistico.

### Sand and water

*A mixture of different types of sand for size and colours is contained in water inside a glass-chamber. The visitor can turn the glass-chamber and observe the vortices and turbulence that are generated. When the sand settles back, it is possible to see layers of different colours that highlight interesting deposition patterns.*

## Motion

### Trajectories

*Moving within the force field of six magnets, a pendulum leaves in its path a trail of sand, describing complex and unpredictable trajectories.*

### Double pendulum

*By moving two double pendulum from an almost identical position, it can be observed that after some oscillations in phase, their motion differentiates and it becomes impossible to predict its development. Small differences in the starting position lead to very different and chaotic trajectories.*

### Stable soap

*A thin film formed by two soap films separated by a layer of water can be generated, slowly lifting a tube immersed in a soapy water solution. When the film drops disorderly for the effect of gravity, changing colourful figures show the turbulent motion of the water inside it.*

### Granular dynamics

*A mixture of granular materials of different sizes, set in vibration on a plate, will design figures similar to natural landscapes. It is possible to observe phenomena such as the separation of different grains, the internal convection and the displacement of the heaps.*

### One sphere, one hundred spheres

*The visitor is invited to let several spheres move on a downward path strewn with obstacles and observe how they collect in containers placed at the end of the path. Despite the unpredictability of the single event, a certain regularity in the way the containers are filled can be observed, taking on a profile that looks like a bell curve, known as "gaussian", well known in the field of statistics.*



**Atmosfera turbolenta**

Una grossa sfera trasparente piena di un liquido particolare può essere messa in rotazione a diverse velocità e in entrambe le direzioni. Al suo interno compaiono vortici e turbolenze che evocano i movimenti caotici e turbolenti presenti nell'atmosfera terrestre.

**Tromba d'aria**

Grazie a una ventola aspirante, e ad alcune correnti d'aria opportunamente indirizzate, è possibile generare un vortice di fumo dal comportamento instabile e imprevedibile.

**Vortice di fuoco**

Uno speciale cilindro di plexiglas, posto attorno a una piccola fiamma, consente di generare uno spettacolare vortice infuocato.

**Tempesta di sabbia**

Una piccola elica mette in movimento l'acqua contenuta in un cilindro di plexiglas, sollevando la sabbia posta sul fondo del cilindro. In poco tempo si osserva la formazione di un vortice di sabbia.

**Turbulent atmosphere**

*A large transparent sphere filled with a special liquid can be rotated by the visitor. Inside the sphere, turbulence and vortices appear and evoke the chaotic and turbulent movements of the Earth's atmosphere.*

**Whirlwind**

*Thanks to a wind fan and some air flows properly addressed, it is possible to generate a vortex of smoke with an unstable and unpredictable behaviour.*

**Vortex of Fire**

*A special plexiglas cylinder, placed around a small flame, allows to create a spectacular burning vortex.*

**Sandstorm**

*A small propeller moves the water contained in a plexiglas cylinder, raising the sand on the bottom of the cylinder. In a short time the generation of a vortex of sand can be observed.*



**Identità visiva**

Il tema visivo di "Semplice e Complesso" si ispira all'intreccio tra ordine e disordine. Una trama di linee multicolore evolve da una configurazione regolare fino a diventare un complesso intreccio, in cui le linee iniziali sono ancora riconoscibili. L'immagine coordinata riprende le forme del tema principale per declinarlo nelle diverse aree in scala di grigio e abbinarlo a un colore per ciascuna area tematica.

**Visual identity**

*The visual theme of "Simple and Complex" is inspired by the interconnection of order and disorder. A plot of multicoloured lines evolves from a regular configuration into a complex network in which the initial lines can still be recognized. The related image recalls the main theme, declines it in greyscale in the different areas and combines one colour to each thematic area.*







## Semplice e Complesso

Semplice  
e  
Complesso

Una mostra interdisciplinare di grande impatto visivo, che fa viaggiare nello spazio e nel tempo, alla scoperta delle origini della cultura scientifica occidentale e dei più grandi scienziati dell'antichità.

*An interdisciplinary exhibition with a strong visual impact, that makes the visitor travel in space and time, to discover the origins of western scientific culture and learn about the greatest scientists of ancient times.*

# Agorà

Scienza e matematica dal Mediterraneo antico

**Agorà**

Science and mathematics from the ancient Mediterranean region

## Mostre disponibili per l'itineranza



## Mostre temporanee concluse non disponibili



# The exhibition

*In ancient Greece, the Agora was the main square of the town, the seat of the assembly of citizens gathered to discuss the problems of the community, but also the marketplace and the economic and political centre where there were public buildings, offices and theatres.*

*In the Agora, the great philosophers of the past used to discuss their ideas and laid the foundations of western philosophical and scientific thought.*

*Starting from this assumption, the exhibition traces some pages of the history of science in an ideal journey through Greece, Libya, Egypt, Turkey and Italy, touching ports and cities of the Mediterranean area, the real cradle of western thought and of our scientific culture. Each stage shows a small or great achievement of the human mind or a brilliant solution, conceived by some eminent thinker to respond to a relevant practical problem of the time.*

*In twenty interactive units it is possible to experiment theories and principles of mathematics, studies of astronomy, theorems of geometry, inventions of civil or war engineering and to meet, through their studies and discoveries, some of the most important figures of the history of science and of western philosophy.*

*The first area of the exhibition is dedicated to "Archimedes: the genius of Magna Graecia", one of the most important mathematicians of ancient times, considered by the collective imagination as the typical example of the scientist-inventor par excellence. The second area, "the Mediterranean beyond Archimedes", is dedicated to interactive exhibits linked to the discoveries of other outstanding personalities such as Pythagoras, Euclid, Plato, Aristotle, Eratosthenes and Apollonius, Hero and Hypatia.*

*The exhibition was shown in Brescia, Genoa, Bari and Shanghai, where it has been awarded the "Science and art education excellence award" within the "Shanghai international science and art exhibition" in 2011.*

## In brief

*Interactive interdisciplinary exhibition*

*Scientific areas: mathematics, geometry, astronomy, physics, logic*

*Layout: 20 units with interactive exhibit made of wood*

*Awards: Science and art education excellence award - Shanghai international science and art exhibition 2011*



## Technical requirements

*Areas from 200 to 500 square meters, standard electrical connections, water nearby*

*Set up time: 3 days. Dismantling time: 2 days*

*The exhibition involves scientific explainers*



## Target

*The exhibition is suitable for an audience of all ages starting from 8 years old and is recommended for primary and secondary schools*



## We were in...

*Padua 2019, Naples 2018, Bari 2015, Genova 2013, Brescia 2011, Cina (7 districts) 2011, Shanghai 2011*



# La mostra

Nella Grecia antica l'agorà era la piazza principale della città, la sede dell'assemblea dei cittadini riuniti per discutere i problemi della comunità, ma anche il luogo del mercato e il centro economico e politico, dove sorgevano edifici pubblici, uffici e teatri. Nell'agorà i grandi filosofi del passato esponevano e discutevano le loro idee, gettando le basi per la nascita del pensiero filosofico e scientifico occidentale.

Partendo da questo concetto, la mostra ripercorre alcune pagine della storia della scienza in un viaggio ideale attraverso Grecia, Libia, Egitto, Turchia, Italia, sfiorando porti e città del Mediterraneo, vera e propria culla del pensiero occidentale e della nostra cultura scientifica. Ogni tappa mostra una piccola o grande conquista del pensiero umano o una brillante soluzione, concepita da qualche illustre pensatore del passato per rispondere a un problema di ordine pratico del tempo.

Attraverso venti postazioni interattive si sperimentano teorie e principi di matematica, studi di astronomia, teoremi di geometria, invenzioni di ingegneria civile e bellica e si incontrano, attraverso i loro studi e scoperte, alcune delle più importanti figure che hanno scritto la storia della scienza e della filosofia occidentale.

La prima area della mostra è dedicata ad "Archimede: il genio della Magna Grecia", uno dei più importanti matematici dell'antichità, entrato nel nostro immaginario come l'esempio dello scienziato-inventore per eccellenza. Si prosegue poi nella seconda area, "Il Mediterraneo oltre Archimede", con postazioni interattive legate alle scoperte di altri personaggi straordinari come Pitagora, Euclide, Platone, Aristotele, Eratostene e Apollonio, Erone e Ipazia.

La mostra è stata allestita a Brescia, Genova, Bari e Shanghai, dove ha vinto, nell'ambito della "Shanghai international science and art exhibition" il "Science and art education excellence award" conferito, nel 2011, dalla Shanghai association for science and technology.



## In sintesi

Mostra interattiva interdisciplinare

Aree scientifiche: matematica, geometria, astronomia, fisica, logica

Allattamento: 20 postazioni con *exhibit* interattivi in legno

Premi: *Science and art education excellence award - Shanghai international science and art exhibition 2011*



## Esigenze tecniche

Spazi: da 200 a 500 m<sup>2</sup>, attacchi elettrici standard, acqua nelle vicinanze

Tempi allestimento: 3 giorni. Tempi disallestimento: 2 giorni

La mostra si avvale di animazione scientifica



## Target

La mostra è adatta a un pubblico di tutte le età a partire dagli 8 anni e consigliata per scuole primarie e secondarie



## Siamo stati a...

Padova 2019, Napoli 2018, Bari 2015, Genova 2013, Brescia 2011, Cina (7 edizioni in diversi distretti) 2011, Shanghai 2011



# Mostre **Scientifiche** e interattive

## Scientific and interactive exhibitions



# Gli exhibit

## Archimede: il genio della Magna Grecia

### Solleva il mondo con una leva

Archimede fu uno dei primi scienziati a studiare come funziona una leva: con questo *exhibit* si possono facilmente sperimentare le proprietà della leva, sollevando senza sforzo una persona seduta all'altra estremità di una grande altalena.

### Catapulta

La riproduzione in scala ridotta di una catapulta greca del III secolo a.C., che basava la propria forza propulsiva sull'utilizzo di corde ritorte, come una sorta di balestra. Nel momento in cui le corde venivano rilasciate, consentivano di scagliare con forza i 'proiettili' a distanze considerevoli, ovvero fino a qualche centinaio di metri.

### Specchi ustori

La leggenda narra che durante l'assedio di Siracusa, condotto nel 212 a.C. da parte dei romani, Archimede avrebbe usato enormi specchi per riflettere e concentrare i raggi solari sulle navi romane, incendiandole. Anche se improbabile, questa narrazione serve da spunto per comprendere le proprietà dei paraboloidi, ampiamente studiati da Archimede.

### Il microfono parabolico

Il fuoco di un paraboloide è il punto dove si concentrano i raggi che arrivano parallelamente al suo asse. Se i raggi, come in questo caso, sono le traiettorie delle onde sonore, allora nel fuoco si concentrano i suoni. I nostri due paraboloidi sono stati allineati in modo da avere gli assi coincidenti e consentono così a due persone di comunicare a distanza, parlando a bassa voce.

### La spirale di sabbia

Prendendo verso il basso la punta metallica e spostandola lungo le guide, è possibile realizzare sulla sabbia il disegno di una spirale, che nasce dall'unione di due movimenti: uno rotatorio e uno lineare. Spostando il cursore con velocità costante si otterrà una 'spirale di Archimede', mentre spostando il cursore con velocità crescente, si possono disegnare altri tipi di spirale, per esempio quella logaritmica.

# The exhibits

## Archimedes: the genius of Magna Graecia

### Lift the earth with a lever

Archimedes was one the first scientists to study the functioning of a lever: in this exhibit the visitor can experiment the properties of the lever, effortlessly lifting a person sitting on the other end of a big swing.

### The catapult

The reduced-scale reproduction of a Greek catapult of the third century BC, which based its driving force on the use of twisted ropes, as a crossbow. When the ropes were released, the 'bullets' were thrown at considerable distances, up to a few hundred meters.

### Burning glasses

Legend has it that during the siege of Syracuse by the Romans, in 212 BC, Archimedes would have used enormous glasses to converge the rays of the sun on the roman ships, setting them on fire. Although unlikely, this story gives us the opportunity to understand the properties of the paraboloid, extensively studied by Archimedes.

### The parabolic microphone

The focus of a paraboloid is the point of convergence of the rays parallel to its axis. If the rays, as in the case here shown, are the trajectories of sound waves then the sound concentrates in the focus. The two paraboloid presented in this exhibit are aligned in such a way that their axis coincide and allow two people to communicate at distance, talking to each other in low voices.

### The spiral of sand

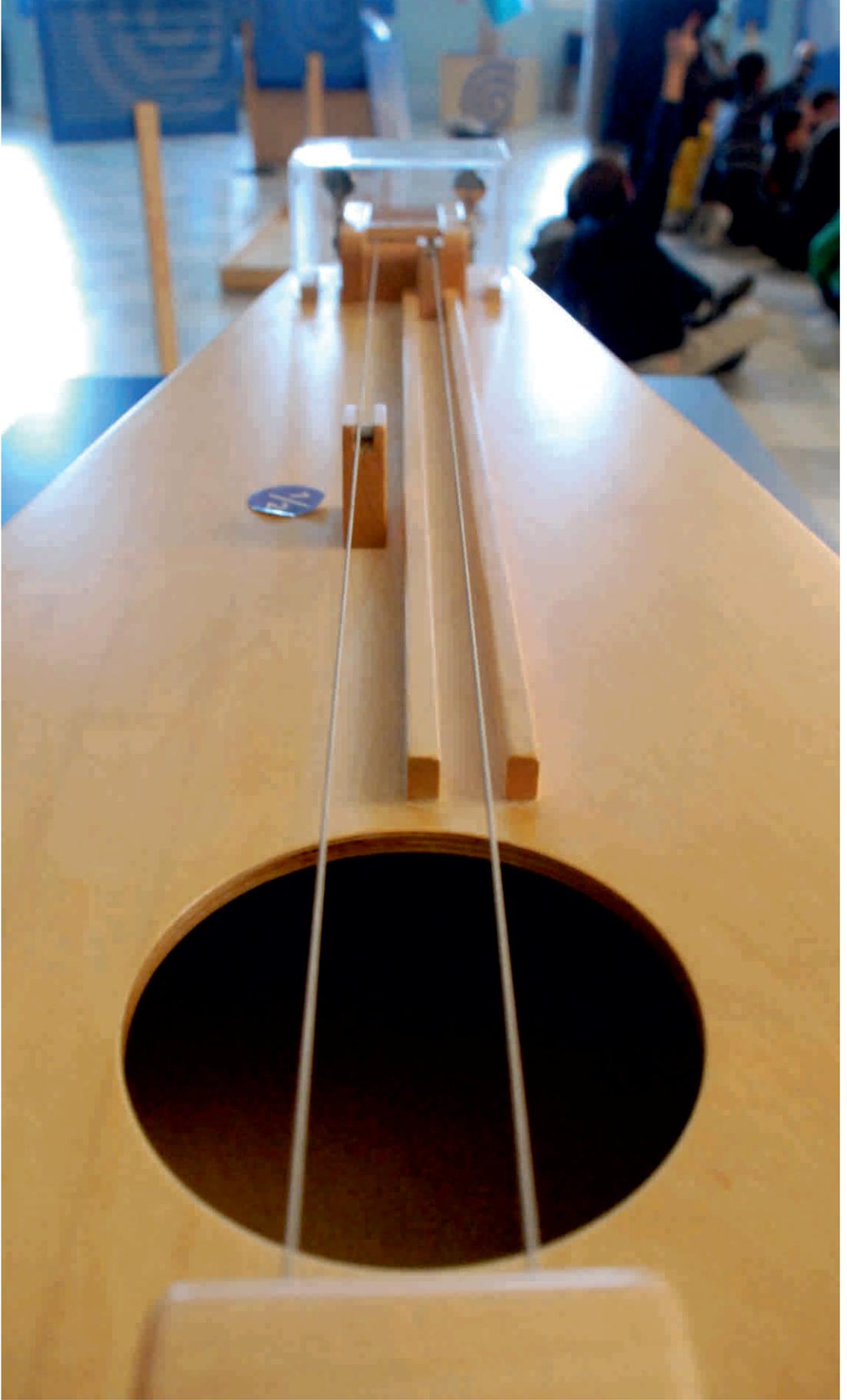
By pressing a button, the visitor rotates a circular plane covered with sand. A metal tip moving along special guide rails will draw a spiral on the sand.

By moving the cursor at a constant speed the visitor will get the so called 'Archimedean spiral', while moving it at variable speed other types of spirals will be drawn, as for instance the logarithmic spiral.



Mostre **Scientifiche** e interattive  
Scientific and interactive exhibitions

---



### Sfera e cilindro

Archimede dimostrò che il rapporto tra il volume della sfera e del cilindro circoscritto è pari a due terzi. Quando viene calata la sfera all'interno del cilindro di questo *exhibit*, l'acqua, che ne occupava un terzo, sale fino a riempirlo tutto. Si può facilmente dedurre che la sfera va a occupare i due terzi rimanenti.

### La quadratura del cerchio

Il perimetro dei poligoni inscritti in una circonferenza è tanto più prossimo alla lunghezza della circonferenza quanti più lati ha il poligono. È facile verificarlo visivamente con questo *exhibit* costituito da un cerchio di plexiglas e da un laser orientabile.

### La vite di Archimede

La vite di Archimede, detta anche "coclea", è uno strumento utilizzato fin dall'antichità per irrigare i campi, prosciugare miniere e bonificare paludi. Essa riesce a sollevare acqua grazie alla sua particolare forma a spirale che, combinata al movimento, fa sì che l'acqua risalga 'andando sempre in discesa'.

### Verricelli

Archimede si servì di strumenti meccanici come leve, carrucole e verricelli per sollevare oggetti molto pesanti. In questo *exhibit* è possibile sperimentare i principi che stanno alla base dell'utilizzo di un verricello un po' particolare - chiamato verricello differenziale - e verificare come sia possibile sollevare uno stesso peso, facendo più o meno fatica in base al rapporto tra i diametri dei cilindri su cui è avvolta la corda.

### Stomachion

Lo Stomachion - che potremmo definire 'il gioco che fa impazzire' - è forse il primo esempio di gioco matematico della storia. È formato da una serie di pezzi che compongono un quadrato, che possono essere mescolati e accostati fra loro per costruire una grande varietà di forme.

### Sphere and cylinder

*Archimedes proved that the ratio between the volume of the sphere and the circumscribed cylinder is equal to two thirds. When the sphere is immersed in the cylinder shown in this exhibit, water that occupied one third of it, rises until it fills the whole container. It can be easily deduced that the sphere occupies the remaining two thirds.*

### Squaring the circle

*The more are the sides of the polygon inscribed in a circumference, the closer its perimeter will be to the length of the circumference. It is easy to visually verify this assumption in this exhibit consisting of a circle of plexiglas and an adjustable laser.*

### The Archimedes' screw

*The Archimedes' screw, also called "cochlea", is a tool used since ancient times to irrigate the fields, to drain the mines and to reclaim the marshes. It can pump water thanks to its particular spiral shape which, combined with the movement, makes the water rise 'always moving downhill'.*

### Winches

*Archimedes made use of mechanical devices such as levers, pulleys and winches to lift heavy objects. In this exhibit it is possible to experience the principles that underlie the use of a special type of winch - called differential winch - and verify how it is possible to lift the same weight, with more or less effort depending on the diameters of the cylinders around which the string is wrapped.*

### Stomachion

*The Stomachion - which we could also translate as 'the game that drives you crazy' - is probably the first example of a mathematical game in history. It is made up of a number of pieces forming a square, which can be mixed and combined to make a wide variety of forms.*



## Il Mediterraneo oltre Archimede

### Il teorema di Pitagora

Grande scienziato e filosofo, Pitagora è ricordato soprattutto per l'omonimo teorema che afferma testualmente che, in ogni triangolo rettangolo, l'area del quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma delle aree dei quadrati costruiti sui cateti. Attraverso delle camere di plexiglas riempite di liquido colorato è possibile verificare visivamente questo teorema.

### Musica e frazioni

A Pitagora viene attribuito uno dei primi esperimenti scientifici della storia dell'uomo, condotto sul suono di una corda tesa e messo in relazione con le frazioni in matematica. Utilizzando una chitarra monocorde è possibile variare la lunghezza della corda spostando un ponticello mobile. Si può così osservare che l'altezza del suono prodotto è inversamente proporzionale alla lunghezza della parte di corda suonata.

## The Mediterranean beyond Archimedes

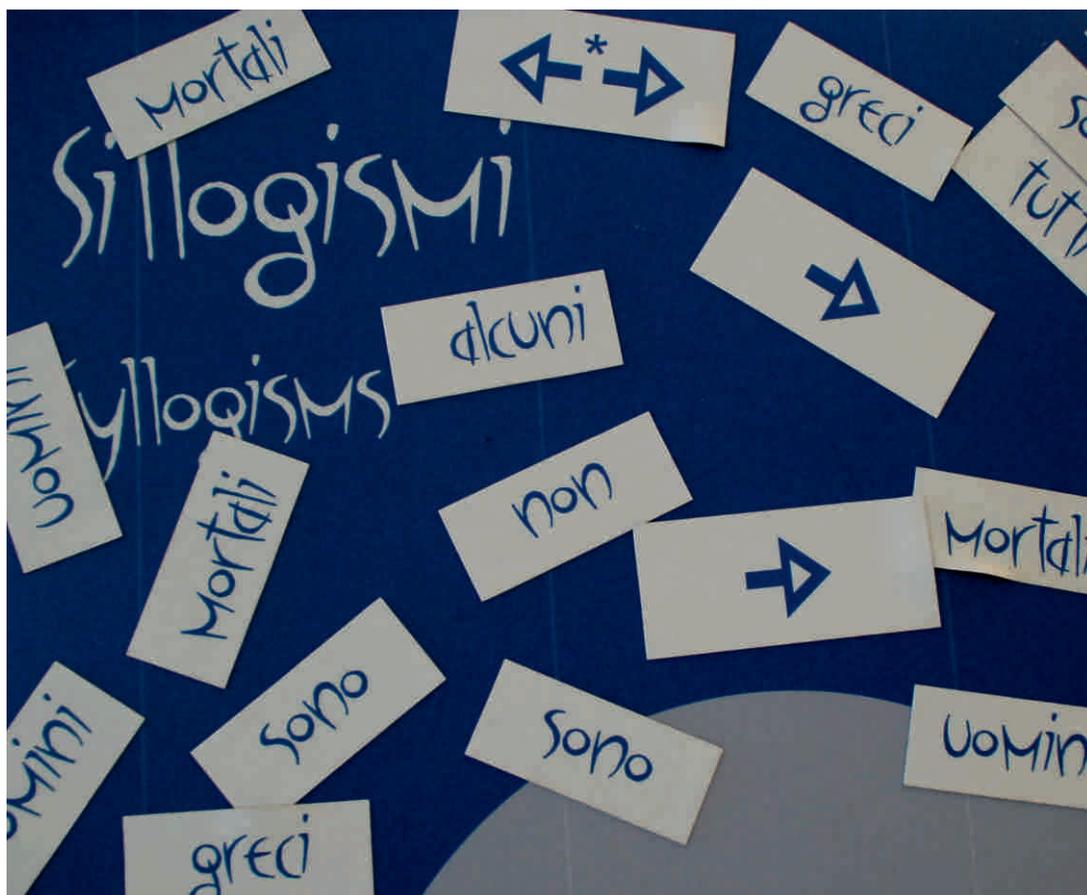
### The Pythagorean theorem

Great scientist and philosopher, Pythagoras is remembered mainly for the theorem that bears his name and literally states that, in any right-angled triangle, the area of the square on the hypotenuse is equal to the sum of the areas of the squares on the short sides.

The chambers of plexiglas filled with coloured liquid allow to visually verify this theorem.

### Music and fractions

Pythagoras is believed to have carried out one of the first scientific experiments in human history, conducted on the sound of a string and related to the concept of fractions in mathematics. Using a monochord it is possible to vary the length of the string by moving an adjustable jumper. It can thus be noted that the intensity of the sound produced is inversely proportional to the length of the portion of string played.





### I solidi platonici

Vissuto ad Atene tra il V e il VI secolo a.C., Platone è considerato uno dei padri del pensiero filosofico occidentale. Nel suo dialogo "Timeo" descrive cinque solidi o poliedri regolari, chiamati appunto "solidi platonici" per il ruolo fondamentale che giocano nella sua concezione del cosmo: il cubo, il tetraedro, l'ottaedro, il dodecaedro e l'icosaedro, qui riprodotti attraverso modelli in legno.

### Aristotele: i sillogismi

Aristotele è una delle figure più innovative del mondo antico occidentale e una delle menti filosofiche più stimolate di tutti i tempi. È il primo a sistematizzare la "Logica": lo studio del pensiero e di come esso si esprime attraverso il linguaggio. Attraverso cartellini magnetici il visitatore può sperimentare e comprendere la teoria del sillogismo: ragionamento concatenato che, partendo da due premesse di carattere generale, giunge a una conclusione coerente.

### Apollonio di Perga: le sezioni coniche

Apollonio di Perga è stato un matematico e astronomo greco antico, famoso per i suoi studi di astronomia e per le sue opere sulle sezioni coniche. Fu proprio Apollonio che diede all'ellisse, alla parabola e all'iperbole i nomi con i quali, da allora, queste curve sono ancora oggi identificate. Utilizzando uno speciale laser orientabile, il visitatore può visualizzare queste curve su un grande doppio cono di plexiglas.

### Il teorema di Euclide

Euclide, che visse in Egitto attorno al 300 a.C., è uno dei più importanti matematici di ogni tempo e luogo. I teoremi di Euclide, alla base dell'educazione scolastica occidentale, sono risultati fondamentali della geometria piana. Attraverso questo *exhibit* è possibile verificare visivamente il primo dei suoi teoremi.

### Ipazia e l'ellisse

Vissuta ad Alessandria d'Egitto tra il IV e il V secolo d.C., Ipazia fu matematica, astronoma e filosofa. La leggenda narra che usasse disegnare nella sabbia le traiettorie ellittiche dei pianeti attorno al Sole utilizzando il cosiddetto 'metodo del giardiniere'. Grazie a questo *exhibit* anche i visitatori possono provare a fare lo stesso.

### The Platonic solids

*Lived in Athens between the fifth and sixth centuries BC, Plato is considered one of the fathers of Western Philosophy. In his dialogue "Timaeus" Plato describes five solids or regular polyhedra called "Platonic solids" for the primary role that they play in his idea of the cosmos: the cube, the tetrahedron, the octahedron, the dodecahedron and the icosahedron, here reproduced through wooden models.*

### Aristotelian syllogisms

*Aristotle is one of the most innovative figures in the ancient western world and one of the most esteemed philosopher of all times. He was the first to systematize "Logic": the study of thought and the way it is communicated through the language. Using magnetic cards the visitor can experience and understand the theory of the syllogism: chained reasoning which, starting from two general premises, come to a consistent conclusion.*

### Apollonius of Perga: conic sections

*Apollonius of Perga was an ancient Greek mathematician and astronomer, famous for his studies of astronomy and for his works on conic sections. It was Apollonius who gave the ellipse, the parabola and the hyperbola the names by which, since then, these curves are still called. Using a special adjustable laser, the visitor can see these curves on a large double cone of plexiglas.*

### Euclid's theorem

*Euclid, who lived in Egypt around 300 BC, is one of the most important mathematicians of all times and places. The Euclid's theorems, at the basis of western school education, are fundamental results of plane geometry. Through this exhibit, the first of Euclid's theorems can be visually verified.*

### Hypatia and the ellipse

*Lived in Alexandria of Egypt between the fourth and fifth centuries AD, Hypatia was a mathematician, astronomer and philosopher. Legend has it that she used to draw in the sand the elliptical paths of the planets around the Sun using the so-called 'method of the gardener'. In this exhibit, the visitors can try to do as Hypatia did and apply his method.*



### Il mappamondo di Eratostene

Eratostene, nato a Cirene, in Libia, nel III secolo a.C. e vissuto in Egitto, è stato colui che ha misurato per primo la circonferenza terrestre attraverso due ingegnose misurazioni indirette e un teorema. L'*exhibit* illustra in maniera semplificata il suo famoso esperimento.

### Il crivello di Eratostene (numeri primi)

Il crivello di Eratostene è un antico procedimento per il calcolo delle tabelle di numeri primi fino a un certo numero 'n' prefissato. Deve il nome al matematico Eratostene di Cirene, che ne fu l'ideatore. Utilizzando una lavagna e dei dischetti magnetici, il visitatore può cimentarsi nella ricerca dei numeri primi fino a un valore prefissato.

### Traiettorie paraboliche

Molti grandi pensatori del passato hanno studiato la parabola, da Archimede ad Apollonio fino a Ipazia. Nessuno di loro si era però accorto che la traiettoria di un proiettile segue alla perfezione questa curva. Il visitatore può sperimentare questo comportamento lasciando cadere una sfera di acciaio lungo un binario in discesa e osservando la traiettoria che segue dal momento del lancio al suo atterraggio.

### *The world map of Eratosthenes*

*Eratosthenes was born in Cyrene, Libya, in the third century BC and then lived in Egypt. He was the first to measure the circumference of the Earth through two ingenious indirect measurements and a theorem. The exhibit illustrates his famous experiment in a simplified form.*

### *The sieve of Eratosthenes (Prime numbers)*

*The sieve of Eratosthenes is an ancient method for the calculation of tables of prime numbers up to a certain predefined number 'n'. This method owes its name to its author, the mathematician Eratosthenes of Cyrene. Using a whiteboard and magnetic discs, the visitor can try to find prime numbers up to a predetermined value.*

### *Parabolic trajectories*

*Many great thinkers of the past have studied the parabola, from Archimedes and Apollonius to Hypatia. None of them had noticed, however, that the trajectory of a projectile perfectly follows the parabolic curve. The visitor can experiment this behaviour by dropping a steel sphere along a track and observing the trajectory that it follows from the launch up to the landing.*

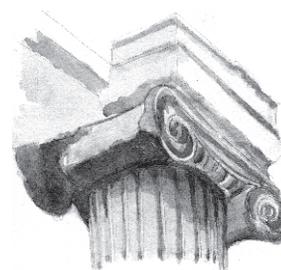


## Identità visiva

L'immagine coordinata di "Agorà" si ispira alla cultura classica e al Mediterraneo, riprendendo nelle forme alcuni elementi dell'architettura greca e nel colore il mare. Così la spirale di Archimede trova una ulteriore connotazione visiva nel capitello, a cui si abbina con una rigatura ispirata al fusto delle colonne; questi elementi formano, sia il logo della mostra, sia il tema visivo degli *exhibit*.

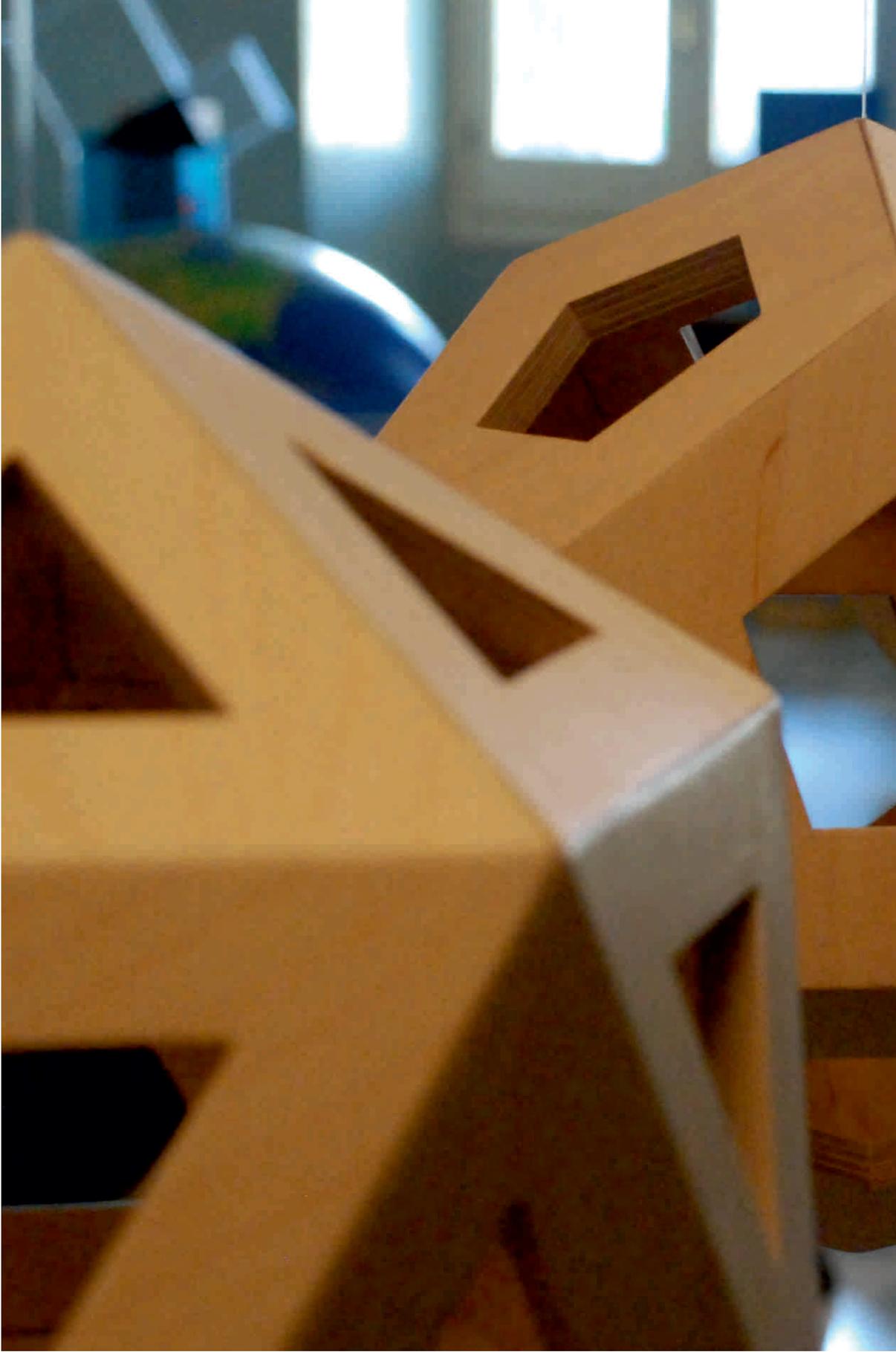
## Visual identity

*The related image of "Agora" is inspired by the classical culture and by the Mediterranean, taking some elements from Greek architecture and from the colour of the sea. Thus the spiral of Archimedes is visually represented through a capital, which is combined with a lining inspired by the stem of columns; these elements form both the logo of the exhibition and the visual theme of the exhibits.*



Mostre **Scientifiche** e interattive  
Scientific and interactive exhibitions

---





Una mostra che abbraccia tanta scienza, presentando in modo semplice e coinvolgente fenomeni che abbiamo spesso davanti agli occhi, ma che, osservati da vicino per la prima volta, ci lasciano ammirati e sorpresi.

*An exhibition that embraces a big amount of science and introduces, with a simple and involving approach, phenomena that we often have in front of us but which, observed for the first time from a closer point of view, leave us admired and surprised.*

# Le Meraviglie della Scienza

The Wonders of Science

## Mostre disponibili per l'itineranza



## Mostre temporanee concluse non disponibili



# The exhibition

*“The Wonders of Science” is an interactive exhibition that, through a playful approach, aims at bringing visitors of all ages closer to the world of science and technology. Several phenomena that we usually give for granted in everyday life are shown as if they were under a magnifying glass, which emphasizes their most curious and unexpected features.*

*Some common materials show surprising properties; various technologies that have effects in our daily lives reveal their principles of operation, so that we can get closer to understanding them. Our sensory perceptions falter in front of easy scientific demonstrations and experiments help us to visualize important concepts, such as pressure and physical force, with an evidence that no textbook can match. The exhibition is divided into four thematic areas: Images, Forces and movements, Energy, Matter and Sounds.*

*The visitors can rely on scientific explanations and suggestions given by the scientific explainers or they can autonomously read the instructions located next to each exhibit following their scientific interests, or they can simply be guided by curiosity and emotions suggested by the objects on display.*



## In brief

*Interactive generalist exhibition with strong educational value*

*Scientific areas: mechanics, optics, acoustics, thermodynamics, physiology, psychology*

*Layout: 26 units with interactive exhibit made of wood*



## Technical requirements

*Areas from 400 to 600 square meters, standard electrical connections, water nearby*

*Set up time: 2 days. Dismantling time: 2 days*

*The exhibition involves scientific explainers*



## Target

*The exhibition is aimed at an audience of all ages and recommended for schools of all levels*



## We were in...

*Padua 2019, Naples 2018, Padua 2018, Lavagna 2009,*

*Genoa 2003, 2004, 2006, 2007, 2008,*

# La mostra

“Le Meraviglie della Scienza” è una mostra scientifica interattiva che vuole avvicinare, attraverso un approccio ludico, i visitatori di tutte le età al mondo della scienza e della tecnologia. Tanti fenomeni, che si tende a dare per scontati nella vita di tutti i giorni, sono presentati come sotto una lente d’ingrandimento e sono enfatizzati gli elementi più curiosi e inaspettati.

Alcuni materiali di uso comune esibiscono proprietà sorprendenti; diverse tecnologie - che rendono possibili tanti effetti nel nostro quotidiano - svelano i propri principi di funzionamento, cosicché possiamo avvicinarci a comprenderli. Le nostre percezioni sensoriali vengono messe in crisi da semplici dimostrazioni scientifiche ed esperimenti ci aiutano a visualizzare importanti concetti fisici, come pressione e forza, con un’evidenza che nessun libro di testo è in grado di eguagliare.

La mostra è suddivisa in quattro aree tematiche: Immagini, Forze e movimenti, Energia, Materia e Suoni. Il visitatore può affidarsi alle spiegazioni e suggerimenti degli animatori scientifici oppure seguire autonomamente le indicazioni poste accanto a ogni *exhibit* lungo un percorso personale all’insegna dei propri interessi scientifici, o più semplicemente lasciarsi guidare dalla curiosità e dalle emozioni che gli oggetti esposti suggeriscono.



## In sintesi

Mostra interattiva generalista con forte valore didattico  
Aree scientifiche: meccanica, ottica, acustica, termodinamica, fisiologia, psicologia  
Allestimento: 26 postazioni con *exhibit* interattivi in legno



## Esigenze tecniche

Spazi: da 400 a 600 m<sup>2</sup>, attacchi elettrici standard, acqua nelle vicinanze  
Tempi allestimento: 2 giorni. Tempi disallestimento: 2 giorni  
La mostra si avvale di animazione scientifica



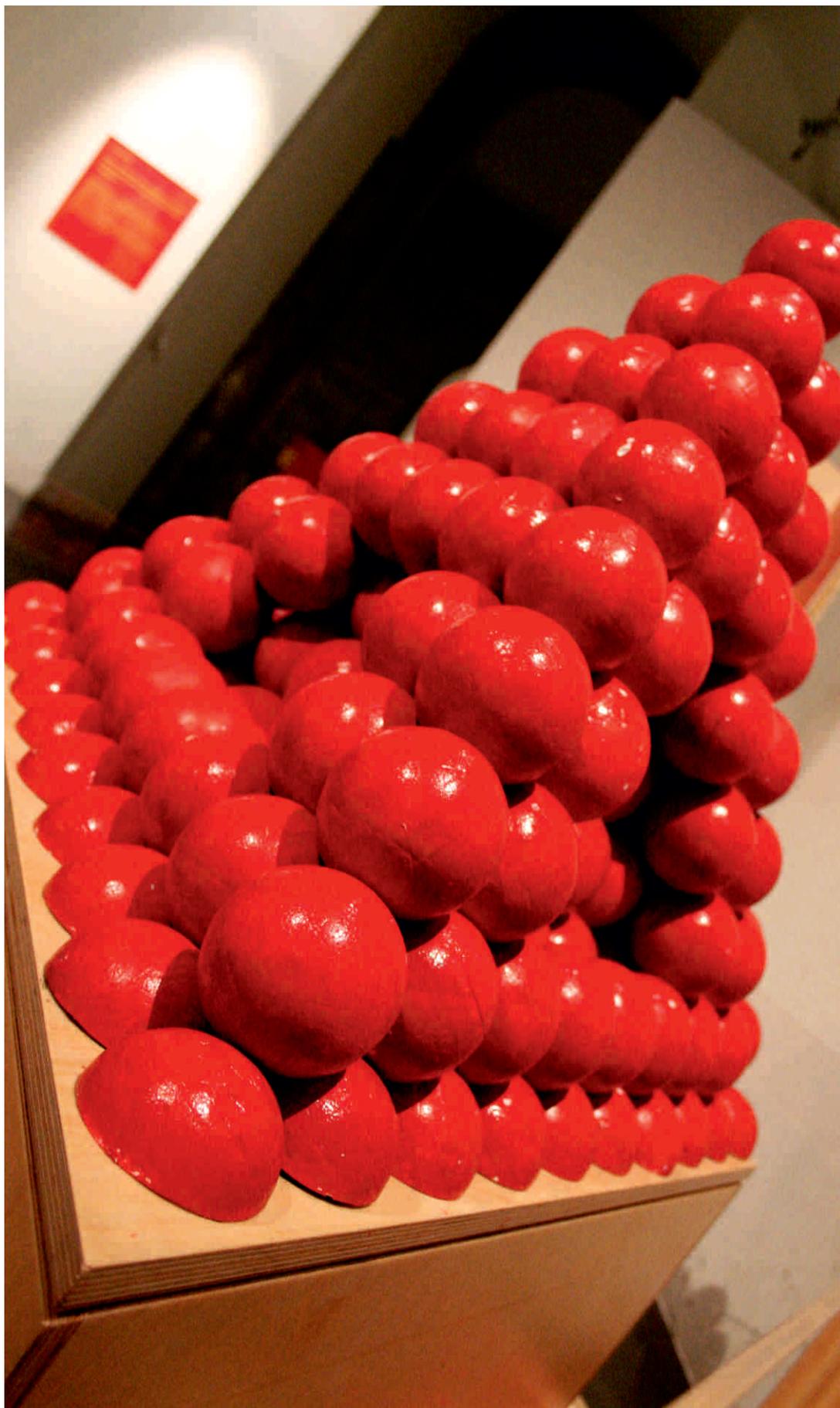
## Target

La mostra è rivolta a un pubblico di tutte le età e consigliata per le scuole di ogni ordine e grado



## Siamo stati a...

Padova 2019, Napoli 2018, Padova 2018, Lavagna 2009,  
Genova 2003, 2004, 2006, 2007, 2008,



# Gli exhibit

## Immagini

### **Io sono te e tu sei me**

Due persone si siedono ai lati di un tavolo con un vetro semiriflettente nel mezzo. Regolando l'intensità di due luci è possibile vedere il proprio viso, quello dell'altra persona oppure una strana sovrapposizione di entrambi.

### **Specchi per volare**

Alcuni specchi sono posti in verticale in modo che il visitatore possa mettersi a cavalcioni di essi, generando l'illusione di apparire sollevato da terra.

### **Caleidoscopio umano**

Il visitatore può entrare in mezzo a tre grandi specchi accostati tra loro a formare un grande prisma. Può così vedere la propria immagine moltiplicata all'infinito come in un gigantesco caleidoscopio.

### **Prendimi**

Sfruttando la doppia riflessione di due specchi parabolici sovrapposti il visitatore vede l'immagine di un piccolo oggetto in una posizione diversa da quella reale. Soltanto cercando di afferrarlo con le dita si accorgerà di essere di fronte a un 'miraggio'.

### **Galleria di illusioni ottiche**

Il visitatore può osservare numerosi quadri che riportano divertenti illusioni ottiche ed effetti anamorfici e interagire con essi.

## Forze e movimenti

### **Guarda le forze**

Muovendo un piccolo veicolo sopra un modello di ponte si osservano delle linee luminose che evidenziano la distribuzione delle forze tra il veicolo e il ponte. Il ponte è infatti realizzato in un materiale, detto fotoelastico, il cui comportamento ottico dipende dallo stato di sollecitazione. Quando non è sottoposto a forze risulta illuminato uniformemente; quando è sollecitato, compaiono zone variamente colorate.

# The exhibits

## Imagines

### ***I am you and you are me***

*Two people sitting on two opposites sides of a table with a semi-reflective glass in the middle. By adjusting the intensity of two lights the visitor can see his/her own face, the other person's face or a curious overlap of both.*

### ***Mirrors that make you fly***

*Some mirrors are placed vertically so that the visitor can stand astride them, creating the illusion of being lifted from the ground.*

### ***Human kaleidoscope***

*The visitor can enter in the middle of three large mirrors combined together to form a large prism. He/she can thus see his/her own image replicated indefinitely as in a giant kaleidoscope.*

### ***Take me***

*Taking advantage of the double reflection of two overlapping parabolic mirrors, the visitor can see the image of a small object not located in its real place. By trying to grab it with his fingers he will realize to be in front of a 'mirage'.*

### ***Gallery of optical illusions***

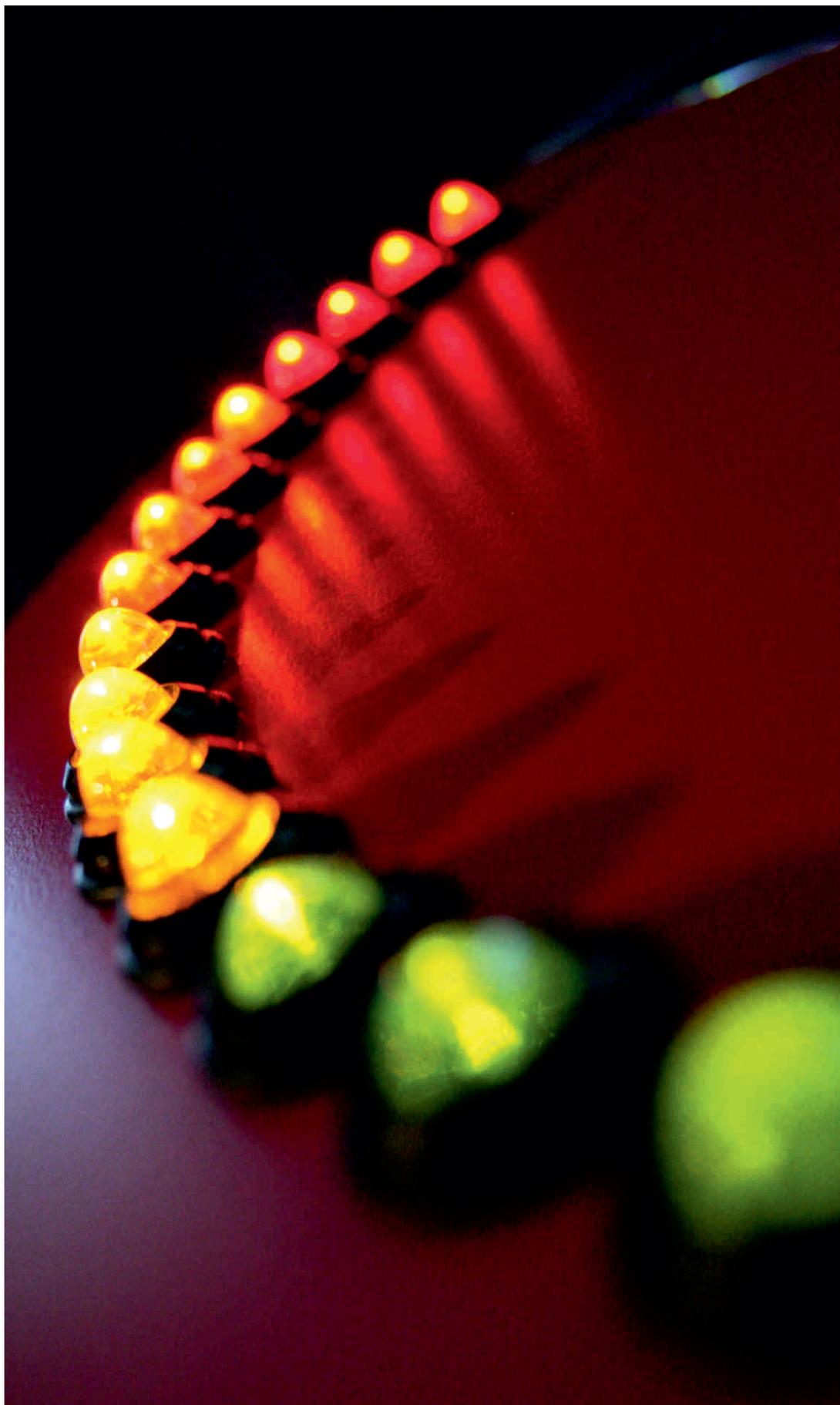
*The visitor can observe several paintings that show funny optical illusions and anamorphic effects, with the possibility of interacting with them.*

## Forces and movements

### ***Watch the forces***

*By moving a small vehicle over a model-scale bridge we can observe bright lines which show the distribution of forces between the vehicle and the bridge. The bridge is in fact made of a photoelastic material, whose optical behaviour depends on the pressure to which it is exposed. When it is not stressed by any force it is uniformly illuminated; when it is activated by a force, variously coloured areas appear.*







### La forza del magnete

Il visitatore viene sfidato a far passare un anello di alluminio e uno di ferro tra le espansioni polari di un magnete e scoprire la diversità di comportamento tra i materiali paramagnetici – di cui l'alluminio ne è un esempio - e quelli ferromagnetici. Questi ultimi, posti in un campo magnetico, subiscono forze di tale intensità da impedire alla maggioranza dei visitatori di vincere la sfida.

### Pugno di ferro

Colpendo con un pugno un disco di gomma si accendono alcune luci in numero proporzionale all'intensità della forza esercitata. Il dispositivo è basato sul fenomeno della piezoelettricità: la proprietà di alcuni cristalli di generare una differenza di potenziale quando si deformano. Il cristallo piezoelettrico, che si trova sotto il disco di gomma, deformandosi, crea una differenza di potenziale. Essa viene utilizzata, attraverso un apposito circuito elettrico, per accendere le luci.

### Ruote quadrate

Una insolita ruota a forma di quadrato si muove senza difficoltà su una pista speciale fatta di tante gobbe. Ciascuna gobba è in realtà una curva particolare chiamata 'catenaria'. Percorrendo la strana pista, il baricentro della ruota si sposta seguendo una linea orizzontale, senza alzarsi e abbassarsi, proprio come accade a una ruota circolare che si muove su una pista pianeggiante.

### Paradosso meccanico

Il visitatore è invitato a porre un cilindro e un doppio cono su due guide inclinate e divaricate. Può constatare che mentre il cilindro scende lungo le guide, il doppio cono sembra andare in salita!

## Energia

### Sensazioni termiche

La sensazione di caldo o di freddo che si avverte appoggiando il palmo della mano su piastre di diverso materiale non sembra corrispondere alle indicazioni dei termometri montati su di esse. È facile capire perché se si conoscono le proprietà dei diversi materiali e si osservano i diversi comportamenti.

### Magnet's strength

*The visitor is challenged to move an aluminium ring and an iron ring between the poles of a magnet and observe the different behaviour of paramagnetic materials - of which aluminium is an example - and ferromagnetic materials. Ferromagnetic materials, placed in a magnetic field, are subject to such intense forces that can prevent most visitors from winning the challenge.*

### Iron fist

*By hitting a rubber disk with a fist, it is possible to turn on a number of lights proportional to the force exerted. The device is based on the phenomenon of piezoelectricity: the property of certain crystals to generate a difference of potential when they deform. When the piezoelectric crystal located under the rubber disk deforms, it creates a difference of potential. This is used to turn on the lights, by means of a dedicated electrical circuit.*

### Square wheels

*An unusual square-shaped wheel moves easily on a special track full of humps. Each hump is actually a particular curve called 'Catenary'. While the wheel travels on the odd track, its centre of gravity moves along a horizontal line, with no ups and downs, just as it happens to a circular wheel that moves on a flat road.*

### Mechanical paradox

*The visitor is invited to put a cylinder and a double cone on two inclined and spread guides. It may be noted that while the cylinder descends along the rails, the double cone seems to go uphill!*

## Energy

### Thermal sensations

*The sensation of heat or cold that is felt placing the palm of the hand on plates made of different materials does not correspond to the indications of the thermometers fixed on them. Knowing the properties of the different materials and observing their different behaviours, it is easy to understand the reasons of this phenomenon.*

Mostre **Scientifiche** e interattive  
Scientific and interactive exhibitions





### Riscalda o raffredda

Una cella Peltier è costituita da due materiali diversi collegati tra loro, ad esempio rame e ferro. Se inserita in un circuito in cui è possibile far passare corrente in un verso, premendo un pulsante o nel verso opposto, premendone un altro, ponendo un dito sulla cella e azionando uno dei pulsanti, si prova una sensazione di caldo o di freddo a seconda del pulsante premuto.

### Energia dal calore di una mano

Una cella Peltier, la cui parte inferiore è mantenuta a temperatura costante, è collegata a un motorino elettrico e a uno strumento che registra l'intensità della corrente che la attraversa. Scaldando con la mano la faccia superiore della cella si osserva che il motorino inizia a muoversi e lo strumento registra un passaggio di corrente: si tratta dell'effetto "Seebeck".

### Energia dalla luce

Le celle solari, dette anche fotovoltaiche, sono dispositivi che trasformano l'energia assorbita dalla luce del sole in energia elettrica: in questo caso una lampada illumina una cella solare e l'energia elettrica prodotta viene utilizzata per azionare un motorino.

### Cannone elettromagnetico

Il visitatore, premendo un pulsante, scarica rapidamente l'energia elettrica accumulata in un condensatore collegato a una bobina piatta. Un disco di alluminio appoggiato sulla bobina viene proiettato con forza verso l'alto.

## Materia

### Piramidi

Su una base ottenuta affiancando due triangoli equilateri e coperta da semisfere è possibile costruire strutture tridimensionali, sovrapponendo strati ordinati di sfere. Numerosi gli spunti di discussione: per esempio l'assetto compatto delle sfere quando si costruiscono strutture piramidali richiama, su scala macroscopica, la disposizione degli atomi in cristalli molto noti come oro, argento e rame.

### Bolle fredde

Questo *exhibit* mostra un caso particolare del noto fenomeno per cui in alta montagna l'acqua bolle a temperatura minore di 100 °C e nella pentola a pressione si raggiungono temperature

### Heating or cooling

*A Peltier cell is made of two different materials linked to each other, for example copper and iron. The Peltier cell is inserted in a circuit in which, by pressing a button, electrical current flows in one direction and, by pressing another button, it flows in the opposite direction. Putting a finger on the cell and pressing one of the buttons, the visitor will feel warm or cold depending on which button is pressed.*

### Energy from the heat of a hand

*A Peltier cell, the bottom of which is kept at a constant temperature, is connected to an electric engine and to an instrument that records the intensity of the current flowing through it. Warming the hand with the top face of the cell, it can be observed that the engine starts to move and the instrument detects a current flow: it is the so called "Seebeck" effect.*

### Energy from light

*Solar cells, also called photovoltaic cells, are devices that convert the energy absorbed from sunlight into electrical energy: in this case a lamp illuminates a solar cell and the electricity produced is used to operate a small engine.*

### Electromagnetic gun

*By pressing a button, the visitor quickly drains the electrical energy stored in a capacitor connected to a flat coil. An aluminium disc, resting on the coil, is projected upward vigorously.*

## Matter

### Pyramids

*On a base obtained combining two equilateral triangles and covered with hemispheres, it is possible to build three-dimensional structures by superimposing ordered layers of spheres. There are several interesting elements in the figure obtained: for example, the compact arrangement of the spheres on pyramid structures recalls, on a macroscopic scale, the arrangement of atoms in well-known crystals as gold, silver and copper.*

### Cool bubbles

*This exhibit shows a particular case of the well-known phenomenon according to which, in high mountains, water boils at a temperature lower than 100 °C and, in the pressure cooker,*

più elevate di 100 °C. Con l'aiuto di una pompa che aspira l'aria al di sopra di un tubo contenente acqua, la pressione all'interno del contenitore diventa circa un ventesimo della pressione atmosferica e si osserva l'acqua bollire a temperatura ambiente.

#### **Crea un plasma**

Il gas risultante dall'aspirazione di aria in un tubo di plexiglas, e sottoposto a una differenza di potenziale di circa 5000 V tramite due elettrodi posti agli estremi, si ionizza e arriva a contenere uguali quantità di cariche negative (elettroni) e positive (ioni). Prende il nome di 'plasma' (noto anche come quarto stato della materia) e dalla ricombinazione delle particelle ionizzate in molecole neutre al suo interno, si ottengono emissioni di luce, con un effetto che varia con la pressione.

#### **Guarda con le mani**

In un contenitore sono poste tre strutture tridimensionali corrispondenti ad altrettante immagini ottenute con un microscopio elettronico. Il visitatore è invitato a esplorarle con le dita senza vederle e a riconoscerle tra una serie di immagini. In questo caso l'oggetto esplorato con le dita è circa venti milioni di volte più grande della zona indagata dal microscopio elettronico.

## **Suoni**

#### **Suoni nel vuoto**

Una campanella è posta all'interno di un contenitore di plexiglas, nel quale è possibile aspirare l'aria e creare il vuoto. In questo modo il visitatore può constatare che è possibile ascoltare i suoni soltanto se questi hanno un mezzo attraverso cui propagarsi.

#### **Suoni dai materiali**

Tre semplici strumenti musicali sono realizzati con piastre di diversi materiali, di diversa lunghezza e uguale larghezza e spessore. Colpendo una piastra con un martelletto, udiamo un suono. È possibile sperimentare come si possa variare l'altezza del suono colpendo in sequenza piastre dello stesso materiale di diversa lunghezza, variare il volume - colpendo una stessa piastra con forze diverse - ed esplorare come il timbro dipenda dal materiale colpito.

*temperatures higher than 100 °C can be reached. With the help of a pump which removes the air from a tube containing water, the pressure inside the container becomes approximately one-twentieth of the atmospheric pressure and it can be observed that water boils at room temperature.*

#### **Make a plasma**

*The gas resulting from the extraction of air in a plexiglas tube and, by means of two electrodes placed at the ends, is subject to a potential difference of about 5000 V, ionizes and ends up containing equal amounts of negative charges (electrons) and positive ones (ions). It takes the name of 'plasma' (also known as the fourth state of matter). The recombination of the ionized particles in neutral molecules produces light emissions, with an effect that varies at the variation of pressure.*

#### **Watch with your hands**

*Three-dimensional structures corresponding to three images obtained with an electron microscope are put in a container. Without seeing the structures, the visitor is invited to explore them only by touch, and to associate each structure to the correct image. In this case, the object explored with the fingers is about twenty million times larger than the area investigated by the electron microscope.*

## **Sounds**

#### **Sounds in vacuum**

*A bell is put inside a container of plexiglas, from which it is possible to extract the air and create vacuum. In this way, the visitor will note that sounds can be heard only if there is a medium of propagation.*

#### **Sounds from the materials**

*Three simple musical instruments are made with plates of different materials, of different length and equal width and thickness. If we strike a plate with a hammer, we can hear a sound.*

*The sound intensity can be varied by hitting in sequence plates of the same material and different length. The volume can be varied by hitting the same plate with different forces.*

*This exhibit explains why and how the timbre depends on the material hit.*



**Campane tubolari**

Tubi di alluminio sospesi possono essere suonati con una bacchetta di legno: le lunghezze dei tubi sono diverse in modo da produrre, in scala, note differenti.

**Tubular bells**

*Aluminium tubes hang in the air can be played with a wooden stick: the lengths of the tubes are different in order to play different notes in musical scale.*

**Suoni e frequenze**

Il visitatore è invitato a mettere alla prova il proprio 'orecchio musicale', cercando di accordarsi sulle note emesse da un altoparlante. Grazie a una manopola può infatti variare la frequenza di un suono emesso da un secondo altoparlante.

**Sounds and frequencies**

*The visitor is invited to test his 'musical ear' trying to tune with the notes coming from a speaker. By turning a knob he/she can in fact vary the frequency of a sound emitted by a second speaker.*

**Bastone della pioggia**

Il visitatore può girare una ruota sulla quale sono fissati due 'bastoni della pioggia', strumenti primitivi dal valore sacrale, e ascoltarne il suono.

**Rain stick**

*The visitor can turn a wheel on which two 'rain sticks' are attached and hear the sound played by these primitive tools with a sacred value.*

**Parole incrociate**

I visitatori si avvicinano alle estremità di diversi tubi e parlano o ascoltano a seconda del lato prescelto. La voce però non arriva dallo stesso tubo da cui sembra essere partita, grazie a uno scambio che avviene nella cassa posta nella parte centrale dell' *exhibit*.

**Crosswords**

*Visitors approach the ends of different pipes and speak or listen, depending on the side chosen. The voice, however, does not come from the same pipe from which it seems to be originated due to an exchange that occurs in the central part of the exhibit.*



**Identità visiva**

L'immagine coordinata della mostra "Le Meraviglie della Scienza" è progettata sulla base del modulo quadrato, come sintesi visiva dei numerosi argomenti che questa mostra racchiude. La forma quadrata è ripresa nel logo, nei pannelli esplicativi e nella forma degli *exhibit*. La gamma cromatica composta dai colori rosso e giallo è proposta nel tema grafico e declinata negli *exhibit* costruiti in legno naturale con finiture in laminato rosso.



**Visual identity**

*The image related to the exhibition "The Wonders of Science" is designed on the basis of the square-shaped exhibition area, as a visual synthesis of the several subjects that this exhibition presents. The square shape is recalled in the logo, in the explanatory panels and in the shape of the exhibits. The colour palette, consisting of the colours red and yellow, is proposed in the graphic theme and declined in the exhibits made of natural wood with red laminate finishes.*

**Ruote quadrate**

**Forze e movimenti**

**Ruote quadrate**  
Cosa fare e cosa osservare

- osservare i due tipi di ruota, rotolare e scivolare.
- quali dei due rotolano meglio per primi? Perché?
- quale rotola meglio sulla superficie piana?

**Cosa accade**

Sul piano, come prevedibile, rotola meglio la ruota rotonda. Ma sul percorso ondulato la ruota quadrata rotola alla perfezione, mentre quella rotonda scivola, scivola e cade dal percorso. Ogni angolo del percorso ondulato è in realtà una curva speciale chiamata "catenaria". La catenaria è la curva che forma una corda o una catena appesa, proprio come quella presente sotto alla pista.

La fisica matematica può essere usata per capire come questa forma permetta a ruote quadrate di rotolare senza problemi. Per molti tipi di curve della forma stessa esiste infatti un unico angolo.

**Square wheels**

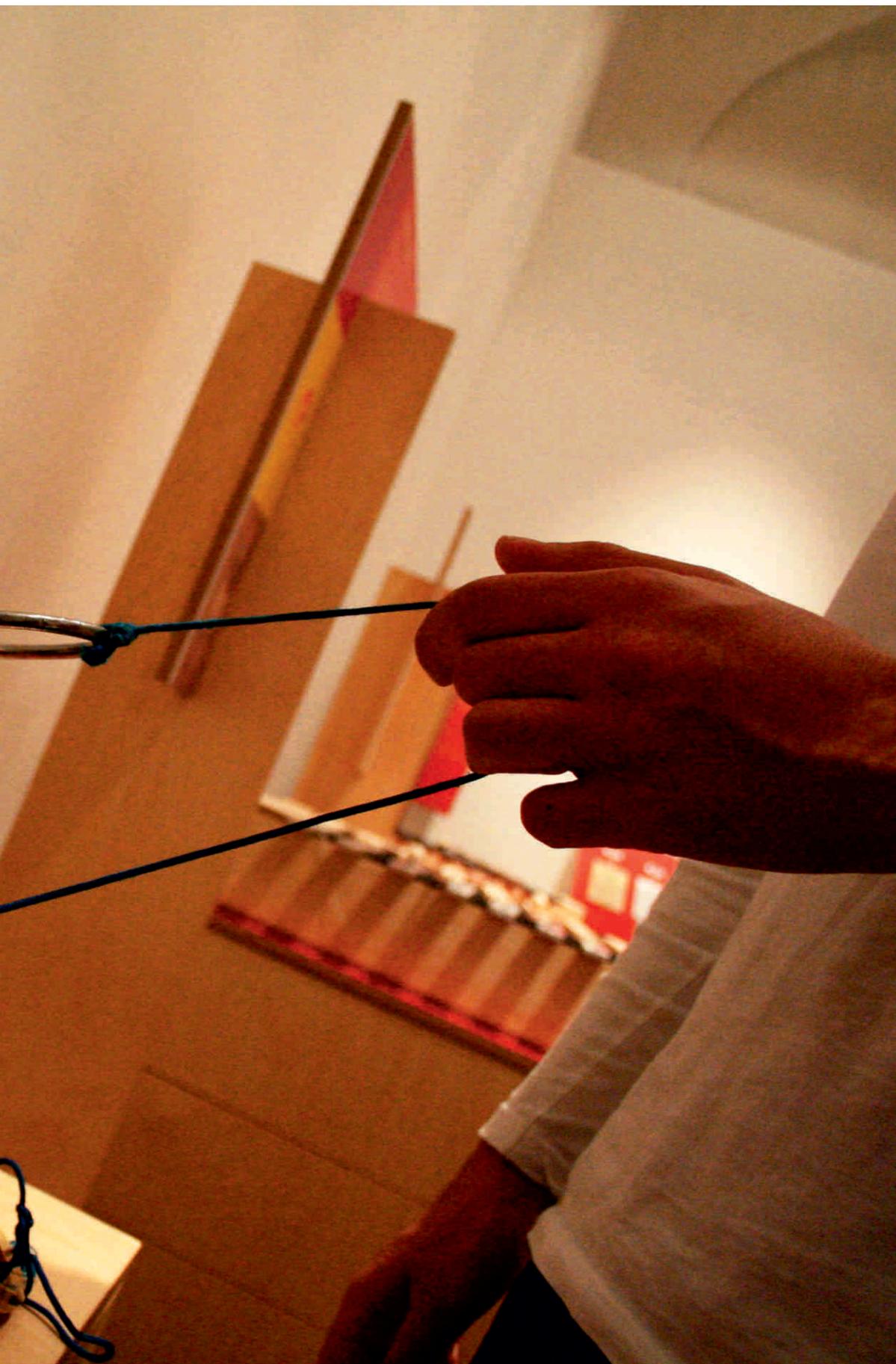
What to do and what to observe

- observe the two wheels, one is round and the other one is square
- which of the two wheels rolls better on the smooth ground? Why?
- which one rolls better on the wavy track?

What happens

As it is easy to predict, the round wheel rolls better on the smooth ground. However, the square wheel rolls perfectly on the wavy track, while the round one slips, slides down and goes off the track. Every angle of the wavy track is in fact a special curve called "catenary". A catenary is a curve that a cable or an hanging chain assumes under its own weight when supported only at its ends. Mathematics helps us to understand how this particular shape allows the square wheels to roll easily. There is a unique angle for several types of curvatures instead wheels.





Le Meraviglie della Scienza

Una mostra scenografica caratterizzata da un ambiente immersivo per presentare, attraverso exhibit e suggestive installazioni, una tecnologia longeva, ma attuale: il laser.

*A spectacular exhibition featuring an immersive environment to present, through evocative exhibits, a long-lived but still currently relevant technology: the laser.*

# Laser.

## Luce oltre l'orizzonte

Laser. Light beyond the horizon

### Mostre disponibili per l'itineranza



### Mostre temporanee concluse non disponibili



# The exhibition

*Designed and built on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary from the invention of the laser (1960), the exhibition offers an overview of this very thin beam of light, now used throughout the most common technologies.*

*High brightness, accurateness up to one thousandth of a millimetre, capacity to concentrate large amounts of energy on an exact point: thanks to its enormous potential and versatility, the laser has applications in our everyday life. It runs in optical readers, measures the speed of cars, corrects the defects of vision.*

*Through interactive exhibits and experiments, you will discover the properties of light, and thus of laser, to understand the reasons of its exceptional importance. What is the difference between the light emitted by a light bulb and the light produced by a laser? How do you manage to get the monochromatic effect, its incredible brilliance and directionality? An exhibition entirely focused on the laser light allows to show its application in the production of holograms for entertainment purposes, in the world of electronic music, with the laser harp, and in the creation of luminous works of art.*



## In brief

*Monographic interactive exhibition*

*Scientific area: Optics*

*Layout: 11 units with exhibits and multimedia installations*



## Technical requirements

*Area: 150 square meters, standard electrical connections, water nearby*

*Set up time: 3 days; dismantling time: 2 days*

*The exhibition involves scientific explainers*



## Target

*The exhibition is aimed at an audience of all ages and recommended for secondary schools.*



## We were in...

*Padua 2018, Bari 2015-2016, Lecco 2011, Genoa 2010*

# La mostra

Ideata e realizzata in occasione del 50° anniversario dell'invenzione del laser (1960), la mostra propone una panoramica su questo sottilissimo fascio di luce, oggi impiegato in tutta la tecnologia più comune.

Luminosità elevatissima, precisione dell'ordine del millesimo di millimetro, capacità di concentrare grandi quantità di energia in un punto preciso: grazie alle sue enormi potenzialità e alla sua versatilità, il laser è entrato di prepotenza nella vita di tutti i giorni. Corre nei lettori ottici, misura la velocità delle automobili, corregge i difetti della vista.

Attraverso *exhibit* interattivi ed esperimenti, si va alla scoperta delle proprietà della luce, e quindi del laser, per conoscere le caratteristiche che lo rendono così eccezionale. Che differenza esiste fra la luce emessa da una lampadina e la luce prodotta da un laser? Come si riesce a ottenere la monocromaticità, la sua incredibile brillantezza e la sua direzionalità? Uno spettacolo interamente dominato dalla luce laser permette di mostrare il suo utilizzo nella realizzazione degli ologrammi, nel campo dell'*entertainment*, nel mondo della musica elettronica, con l'arpa laser, e nella realizzazione di opere d'arte luminose.



## In sintesi

Mostra interattiva monografica

Aree scientifiche: ottica

Allestimento: 11 postazioni con *exhibit* e installazioni multimediali



## Esigenze tecniche

Spazi: 150 m<sup>2</sup>, attacchi elettrici standard, acqua nelle vicinanze

Tempi allestimento: 3 giorni; tempi disallestimento: 2 giorni

La mostra si avvale di animazione scientifica



## Target

La mostra è rivolta a un pubblico di tutte le età e consigliata per le scuole secondarie

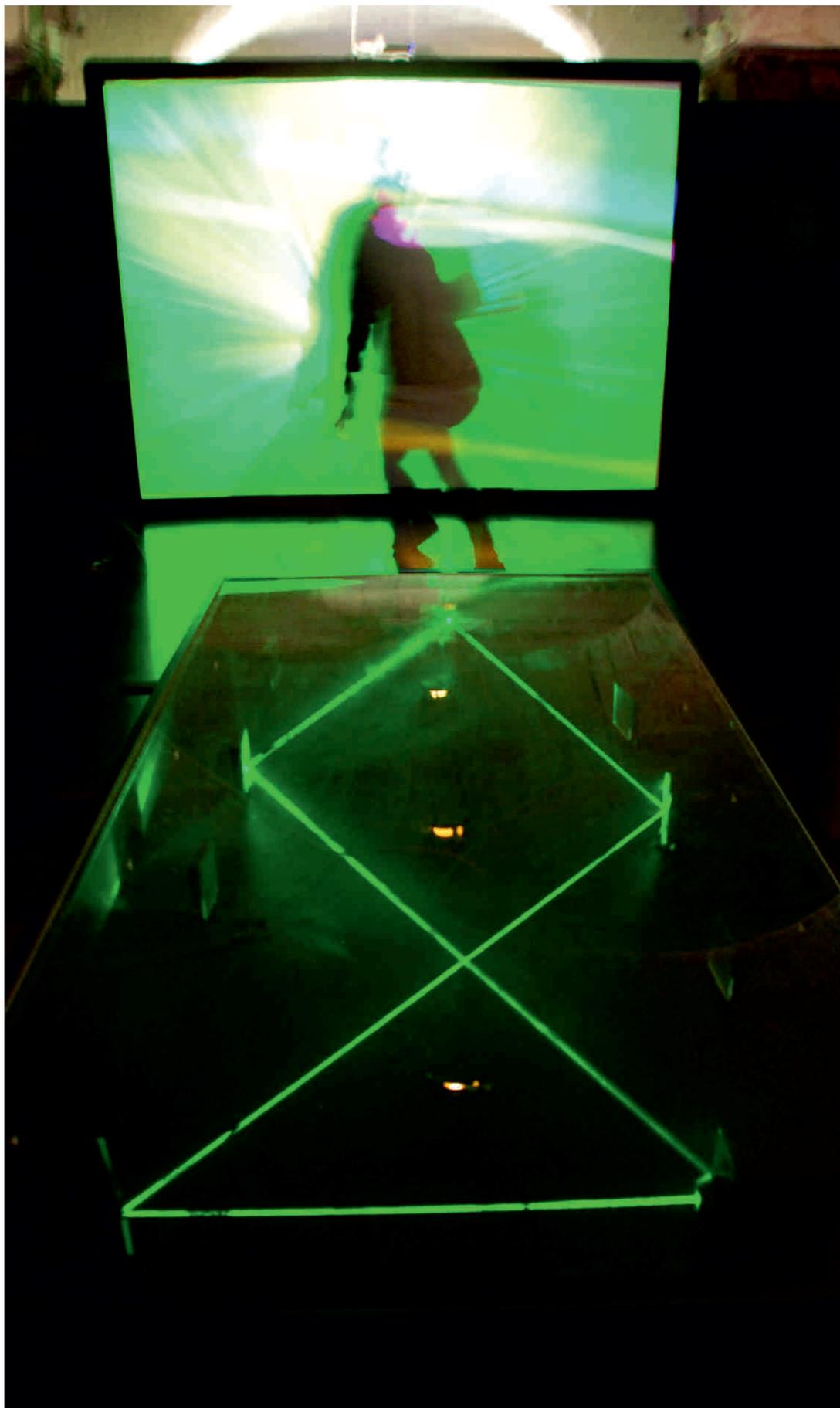


## Siamo stati a...

Padova 2018, Bari 2015-2016, Lecco 2011, Genova 2010

Mostre **Scientifiche** e interattive  
Scientific and interactive exhibitions

---



# Gli exhibit

## I colori dell'arcobaleno

Comunemente si ha a che fare con luce 'bianca' (non colorata), come quella solare o quella prodotta dalle lampadine che illuminano le nostre case. Utilizzando un prisma è tuttavia possibile scomporre un fascio di luce bianca e vedere l'insieme dei colori (noto anche come spettro) di cui è composta.

## Luci colorate

Tre faretto proiettano altrettanti fasci di luce colorata (rosso, verde e blu). L'esperimento mostra come sia possibile, sovrapponendo luci di diverso colore, ottenere nuovi colori.

In particolare risulta evidente che la sovrapposizione delle tre luci (rossa, verde e blu) consente di ottenere il 'bianco'.

## Polaroid

Due grandi fogli polaroid permettono di osservare gli effetti della polarizzazione della luce, compresa la nascita di colori quando, tra i due polaroid, si interpone una lastra di plexiglas sulla quale sono attaccati numerosi strati di nastro adesivo trasparente.

## Cerchi di luce

Una luce laser è puntata contro una piastrina di metallo con un piccolo foro al centro, che genera un fenomeno chiamato 'diffrazione'. Per effetto di tale fenomeno, su uno schermo posto dietro il foro si osserva una macchia centrale di luce attorno alla quale si alternano anelli luminosi e anelli scuri. La diffrazione si verifica tutte le volte che un'onda incontra un ostacolo o un'apertura di dimensioni confrontabili con la sua lunghezza d'onda. L'esperimento evidenzia così che la luce si propaga come un'onda.

## Ondoscopio

L'acqua contenuta in una piccola vasca rettangolare viene messa in vibrazione, generando un lieve moto ondoso regolare. Attraverso una lampada e uno specchio inclinato è possibile visualizzare il moto di queste onde su di uno schermo. Il visitatore può così sperimentare alcuni fenomeni di riflessione e interferenza e osservare numerose analogie tra onde nell'acqua e onde luminose.

# The exhibits

## *The colours of the rainbow*

*We usually deal with 'white' light (meaning colourless), such as solar light or the one produced by light bulbs that illuminate our houses. However, using a prism, it is possible to split a beam of white light and see the set of colours (also known as spectrum) by which it is composed.*

## *Coloured lights*

*Three spotlights project three coloured beams (red, green and blue). The experiment shows that it is possible to get new colours, overlapping lights of different colours. In particular, it is shown that 'white' is the result of the three coloured lights (red, green and blue) overlapped.*

## *Polaroid*

*Two large Polaroid sheets allow to observe the effects of light polarization, including the generation of colours. This happens when a stratum of plexiglas, to which several layers of transparent adhesive tape are attached, is interposed between the two Polaroid sheets.*

## *Circles of light*

*A laser light is pointed at a metal plate with a small hole in the centre, which creates a phenomenon called 'diffraction'. Due to the effects of this phenomenon, on a screen located over the hole we can observe a central spot of light around which bright and dark rings alternate. Diffraction occurs whenever a wave encounters an obstacle or an opening as large as the wavelength. The experiment shows that light propagates like a wave.*

## *Wave tank*

*The water contained in a small rectangular tank is set in vibration, generating a slight regular wave. Through a lamp and an inclined mirror, it is possible to see the motion of the waves on a screen. The visitor can thus experiment some phenomena of reflection and interference and observe numerous similarities between water waves and light waves.*

#### **Tiro a segno con la luce**

Sfruttando la notevole collimazione di un raggio laser è possibile osservare il fenomeno della riflessione di un raggio di luce. Il visitatore è invitato a spostare degli specchietti e, attraverso riflessioni multiple, indirizzare un fascio laser contro alcuni bersagli, creando piacevoli 'intrecci' luminosi.

#### **Fontana di luce**

Il visitatore può osservare il percorso di un laser proiettato all'interno di un sottile getto d'acqua. Sorprendentemente il raggio laser, anziché propagarsi in linea retta, rimane 'imprigionato' all'interno della traiettoria curva formata dal getto. Lo zampillo d'acqua si comporta come una guida per la luce grazie al fenomeno della riflessione totale, che è alla base del funzionamento delle fibre ottiche.

#### **Galleria di ologrammi**

Gli ologrammi sono delle spettacolari 'fotografie tridimensionali' realizzate sfruttando le particolari proprietà della luce laser. Una piccola esposizione di ologrammi consente di far conoscere al pubblico queste interessanti immagini, mostrandone le particolari proprietà.

#### **Shooting with the light**

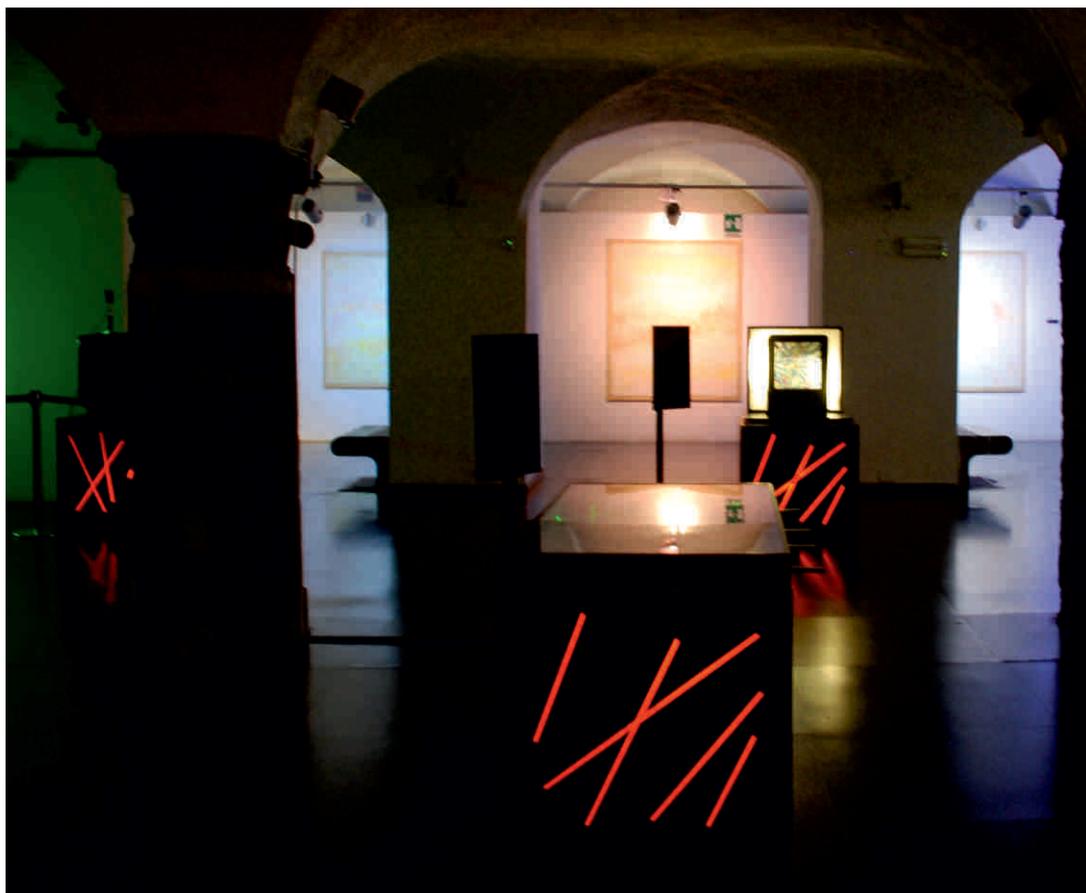
*By exploiting the remarkable collimation of a laser beam, it is possible to observe the phenomenon of reflection of a ray of light. The visitor is invited to move the mirrors and, through multiple reflections, direct a laser beam against some targets, creating nice luminous 'plots'.*

#### **Fountain of light**

*The visitor can see the path of a laser beam projected into a thin jet of water. Surprisingly, instead of propagating in a straight direction, the laser beam remains 'trapped' inside the curved trajectory formed by the jet of water. Water works as a guide for light thanks to the phenomenon of total reflection, which is at the basis of the operation of optical fibres.*

#### **Gallery of holograms**

*The holograms are spectacular 'three-dimensional photographs' obtained exploiting the particular properties of laser light. A small exhibition shows interesting pictures of holograms to the public, describing their special properties.*



**Laser show**

Potenti luci laser in movimento sincronizzato con la musica generano un suggestivo spettacolo di luci, suoni e colori. Si tratta di un moderno esempio di utilizzo del laser per l'intrattenimento (disponibilità soggetta a verifica).

**Arpa Laser**

L'arpa laser è uno strumento musicale elettronico composto da raggi di luce laser, che vengono suonati come le corde di un'arpa. Non esiste un vero e proprio contatto fisico con lo strumento: i suoni vengono generati interrompendo i raggi di luce con le mani. L'arpa laser è uno degli strumenti più famosi usati nei concerti del musicista e compositore francese Jean-Michel Jarre.

**Laser show**

*Powerful laser lights moving in sync with music create an impressive show of lights, sounds and colours. It is a modern example of the use of lasers for entertainment purposes (availability to be verified).*

**Laser harp**

*A laser harp is an electronic musical user interface and laser lighting display. It projects several laser beams played by the musician by blocking them to produce sounds. The laser harp is one of the most famous instruments used in the concerts of the French musician and composer Jean-Michel Jarre.*



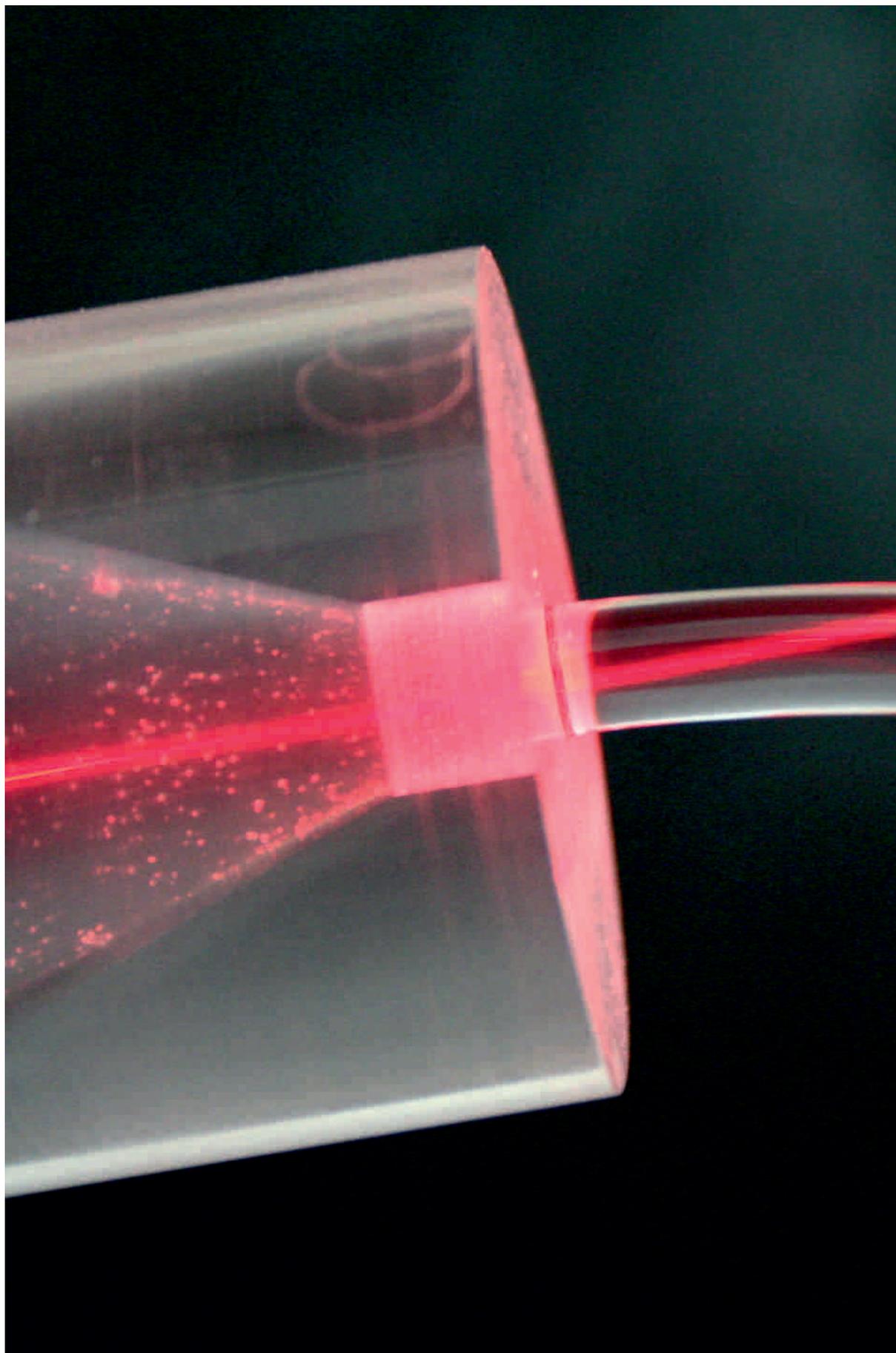
**Identità visiva**

Il tema visivo della mostra "Laser. Luce oltre l'orizzonte" si ispira alla forma e al colore che la luce, in questa sua particolare declinazione, assume. Una trama di linee rosse e verdi attraversa un campo nero con tagli netti e precisi; lo stesso concetto è ripercorso nel *design* degli *exhibit* e dell'allestimento, grazie una trama di intagli retroilluminati che rende suggestiva l'ambientazione.

**Visual identity**

*The visual theme of the exhibition "Laser. Light beyond the horizon" is inspired by the shape and colour of light, in this particular declination: a pattern of red and green lines across a black field with precision cuts. The same idea is recalled in the design and layout of the exhibit, where a plot of backlit notches makes the setting suggestive.*







Laser. Luce oltre l'orizzonte

Una mostra fotografica che conduce nell'appassionante mondo della ricerca, attraverso le immagini scattate dai suoi protagonisti, svelando qualche retroscena e mostrando la quotidianità della scienza dal suo lato più affascinante.

*A photographic exhibition that takes the visitor into the fascinating world of research, through the pictures taken by its professionals, showing the daily life of scientists from an unusual yet captivating point of view.*

# RiScattiamo la scienza

RiScattiamo la scienza

## Mostre disponibili per l'itineranza



## Mostre temporanee concluse non disponibili



# The exhibition

*“RiScattiamo la scienza” is an exhibition that originates from the homonymous photographic competition organised by the National Research Council of Italy within the celebrations of the 90<sup>th</sup> anniversary since its foundation (2013). It is an exhibition of photographs taken by the scientists - employees and associates of Cnr - that describe the scientific and institutional activities of the most important Italian public research organisation, showing the researchers’ enthusiasm for their work and, at the same time, the ‘aesthetic’ beauty of science: from the lights of a laser beam mingled with the Aurora Borealis in the skies of the Arctic, to a researcher pictured during a break in a fishing trip; from the futuristic titanium oxide nanopetals to the strength of the hydroplane at the time of takeoff. All images, with their simplicity and beauty, make the life of researchers visible and accessible to the general public, showing their dedication and revealing the most unexpected aspects of their daily activity. The competition, the exhibition and each single image shall be an invitation to all public and private institutions for a stronger and more determined commitment to research and researchers and a message to redeem science from a prestigious image yet sometimes perceived as too distant from society.*



## In brief

*Photographic exhibition  
Layout: 12 stand-alone panels*



## Technical requirements

*Area: approximately 50 square meters  
Set up time: 1 day. Dismantling time: 4 hours  
The exhibition involves scientific explainers*



## Target

*The exhibition is aimed at a general audience and is recommended for secondary schools*



## We were in...

*Civitanova Marche 2015, Foligno 2015, Orvieto 2014, Genoa 2013*

# La mostra

“RiScattiamo la scienza” è la mostra nata dall’omonimo concorso fotografico bandito dal Cnr in occasione del Novantennale dell’Ente (2013). Attraverso gli scatti dei protagonisti del mondo della ricerca - dipendenti e collaboratori del Cnr - la mostra racconta per immagini le attività scientifiche e istituzionali del più importante Ente pubblico di ricerca nazionale, portando in primo piano la passione che anima coloro che vi lavorano e mostrando al contempo la bellezza ‘estetica’ della scienza. Dallo spettacolo delle luci di un raggio laser confuso con l’aurora boreale, nel cielo dell’Artide, al ricercatore colto in un momento di pausa durante una battuta di pesca; dai futuristi nanopetali di ossido di titanio alla forza dell’idrovolante nel momento del decollo.

Tutte le immagini, nella loro semplicità e bellezza, rendono visibili e accessibili luoghi e momenti del mestiere di chi fa ricerca, raccontando la passione che lo sorregge e mostrandone il lato più sorprendente e al contempo quotidiano. Il concorso, la mostra e ogni singola immagine rappresentano un invito a tutte le istituzioni, pubbliche e private, a un maggiore e più convinto impegno per la ricerca e i suoi operatori e un messaggio per riscattare la scienza da un’immagine prestigiosa, ma talvolta percepita come distante dalla società.



## In sintesi

Mostra fotografica  
Allestimento: 12 pannelli autoportanti



## Esigenze tecniche

Spazi: circa 50 m<sup>2</sup>  
Tempi allestimento: 1 giorno; tempi disallestimento: 4 ore



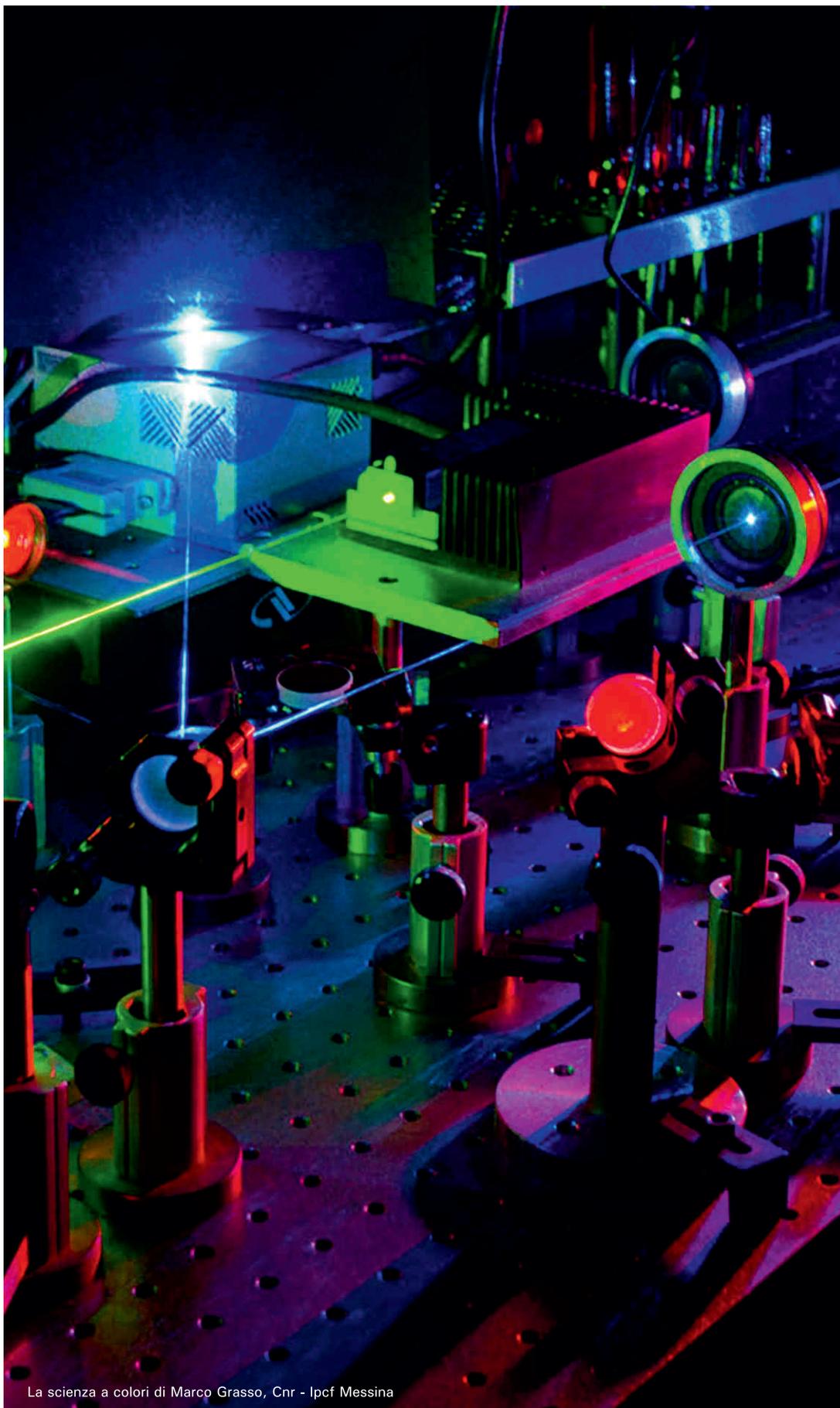
## Target

La mostra è rivolta a un pubblico generico e consigliata per le scuole secondarie



## Siamo stati a...

Civitanova Marche 2015, Foligno 2015, Orvieto 2014, Genova 2013



La scienza a colori di Marco Grasso, Cnr - Ipcf Messina



Cratena peregrina di Guido Villani, Cnr - Icb Pozzuoli (Na)



Aurora e laser di Vittorio Tulli, Cnr - Dcspi/Uiecr Roma



Riscattiamo la scienza

RISCATTIAMO  
LA SCIENZA



Grafeni di Michela Alfé, Cnr - Irc Napoli



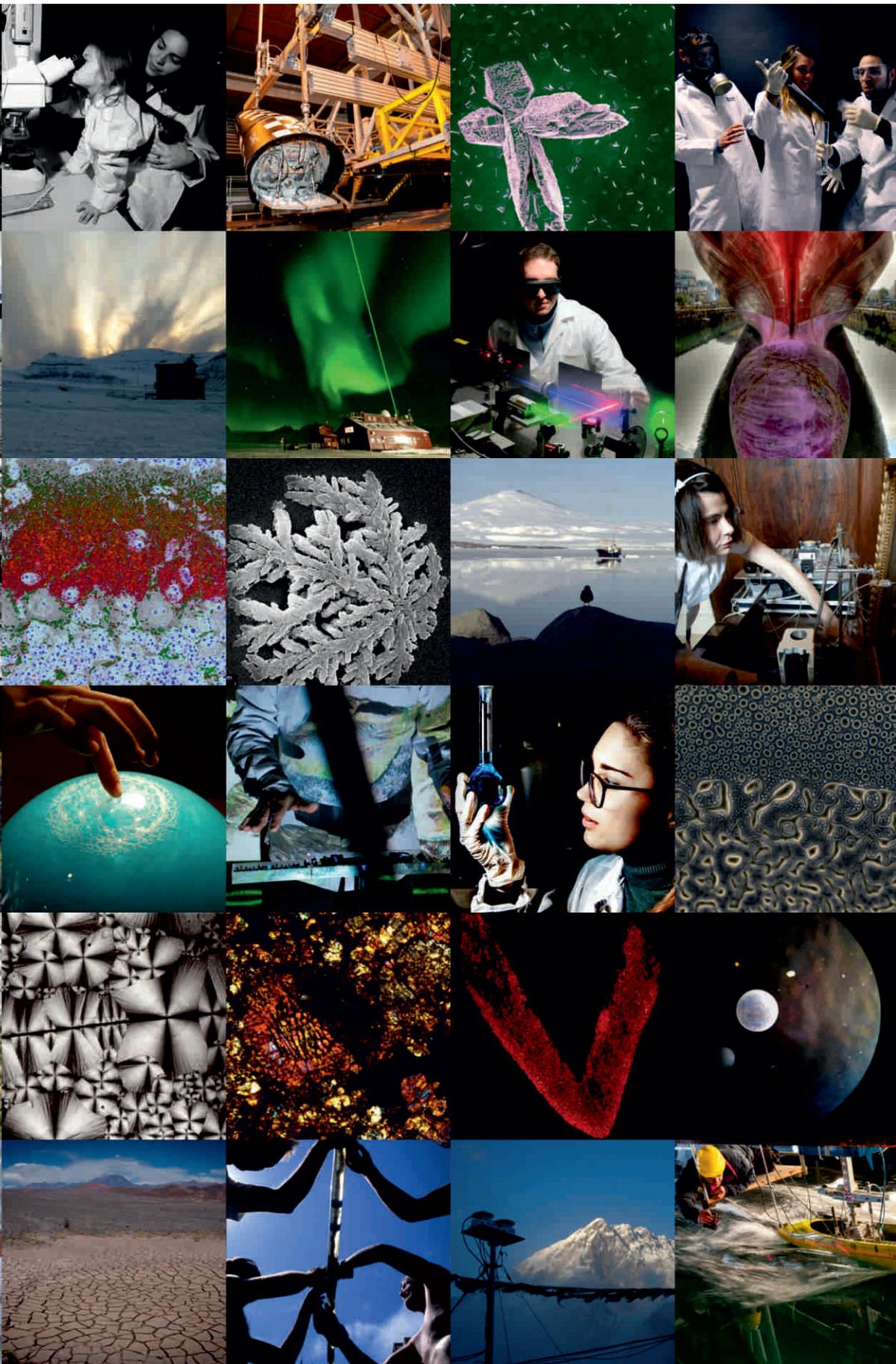
La pausa di Marco Faimali, Cnr - Ias Genova

Riscattiamo la scienza

RISCATTIAMO  
LA SCIENZA

Mostre **Scientifiche** e interattive  
Scientific and interactive exhibitions





Riscattiamo la scienza

RISCATTIAMO  
LA SCIENZA

Un progetto promosso dal Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale per valorizzare l'immagine dell'Italia all'estero attraverso una *living gallery* delle più importanti applicazioni scientifiche e tecnologiche prodotte recentemente dalla ricerca scientifica nel nostro Paese.

*A project sponsored by the Ministry of Foreign Affairs and International Cooperation to enhance the image of Italy abroad through a living gallery of the most important scientific and technological applications recently developed by scientific research in our country.*

# Italia del futuro

Italy of the future

## Mostre disponibili per l'itineranza



## Mostre temporanee concluse non disponibili



# The exhibition

*"Italy of the future" is a project promoted by the Italian Ministry of Foreign Affairs and International Cooperation with the aim of presenting the image of Italy abroad through its cutting-edge scientific research and its technological developments – an image witnessing Italy's dynamism and desire for change which is deeply rooted in its thousand-year culture. From robotics to particle physics, from health science to transport technology to the protection of archaeological and cultural heritage along an innovative itinerary at the discovery of the scientific excellence of our country that rereads the legacy of centuries of genius, returning the image of Italy as a country in which the progress of knowledge becomes an instrument to improve the quality of life of the whole society.*

*The project involves the collaboration of some of the main Italian scientific organisations that work every day to build the "Italy of the future": the National Research Council - that coordinates the initiative both scientifically and operationally - the Italian Institute of Technology, the National Institute of Nuclear Physics and the S. Anna School of Advanced Studies.*

*The exhibition consists of more than twenty workstations and many exhibits complemented by artistic or photographic images of high effect, some of which are taken from the archive of "RiScattiamo la scienza", the photographic contest organised by the National Research Council in 2013 on the occasion of the celebrations for the 90<sup>th</sup> anniversary since its foundation.*

*In 2013 "Italy of the future" was hosted at the Italian Cultural Institute in Tokyo, San Francisco, Los Angeles and Budapest. On the occasion of the Italian Presidency of the European Union (2014) the Ministry of Foreign Affairs and International Cooperation promoted a European tour at the Museum of Science and Technology in Stockholm, at the Atlas Capital Center in Podgorica, at the Italian Cultural Institute in Madrid and at the Autoworld Museum in Brussels. In 2015 and 2016, on the occasion of the Year of Italy in Latin America, the exhibition was on tour in Argentina and in Mexico: in Buenos Aires, within the event Tecnópolis, at the Cultural Center in Cordoba and in Santiago del Estero and in Mexico City, at the Science Museum of the National Autonomous University of Mexico.*



## In brief

*Gallery of the Italian scientific advancements*

*Highly technological content*

*Scientific areas at the frontier of international research*

*Layout: 22 units with exhibits and prototypes*



## We were in...

*First edition 2013. Tokyo, San Francisco, Los Angeles, Budapest*

*Second edition 2014. Stockholm, Podgorica, Madrid, Brussels*

*Third edition 2015-2016. Buenos Aires, Cordoba, Santiago del Estero, Mexico City*

[www.italiadelfuturo.cnr.it](http://www.italiadelfuturo.cnr.it)

# La mostra

“Italia del futuro” è un progetto promosso dal Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale con lo scopo di presentare l’Italia all’estero attraverso la ricerca scientifica e i suoi sviluppi tecnologici che testimoniano il dinamismo e la capacità di rinnovarsi del nostro Paese, proiettato nel futuro, ma con radici in una cultura plurimillennaria. Dalla robotica alla fisica delle particelle, dalla salute alle tecnologie per i trasporti alla tutela dei beni archeologici e culturali, un innovativo percorso per scoprire l’eccellenza scientifica del nostro Paese che permette di rileggere l’eredità di secoli di ingegno, restituendo l’immagine di un’Italia in cui il progredire della conoscenza diventa strumento per migliorare la qualità della vita dell’intera società.

Il progetto ha visto la collaborazione di alcune tra le principali realtà scientifiche italiane, quotidianamente impegnate a costruire l’“Italia del futuro”: il Consiglio Nazionale delle Ricerche - coordinatore scientifico e operativo dell’iniziativa - l’Istituto Italiano di Tecnologia, l’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e la Scuola Superiore Sant’Anna.

La mostra è costituita da oltre venti postazioni e molti *exhibit* sono affiancati da immagini artistiche o fotografiche di grande effetto, alcune delle quali sono tratte dall’archivio di “RiScattiamo la scienza”, il concorso fotografico indetto nel 2013 dal Cnr in occasione delle celebrazioni per i novanta anni dalla sua costituzione.

Nel 2013 “Italia del futuro” è stata ospitata presso gli Istituti italiani di cultura di Tokyo, San Francisco, Los Angeles e Budapest. Nel 2014 il Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale ha promosso un tour europeo in occasione del Semestre di Presidenza italiana dell’Unione europea presso il Museo della Scienza e della Tecnica di Stoccolma, a Podgorica in Montenegro presso l’Atlas Capital Center, a Madrid presso l’Istituto Italiano di Cultura e a Bruxelles all’Autoworld. Nel 2015 e 2016, in occasione dell’Anno dell’Italia in America Latina, la mostra è stata in tour in Argentina e Messico: a Buenos Aires nell’ambito di Tecnópolis, presso il Centro Culturale di Cordoba e in quello di Santiago del Estero e infine a Città del Messico presso Universum - Museo della Scienza dell’Università Nazionale Autonoma del Messico.



## In sintesi

Galleria delle eccellenze scientifiche italiane  
Contenuto altamente tecnologico  
Aree scientifiche di frontiera per la ricerca internazionale  
Allestimento: 22 postazioni con exhibit, prototipi e installazioni



## Siamo stati a...

Prima edizione 2013. Tokyo, San Francisco, Los Angeles, Budapest  
Seconda edizione 2014. Stoccolma, Podgorica, Madrid, Bruxelles  
Terza edizione 2015-2016. Buenos Aires, Cordoba, Santiago del Estero, Città del Messico

[www.italiadelfuturo.cnr.it](http://www.italiadelfuturo.cnr.it)



# Le postazioni interattive

Edizioni 2014 e 2015-2016

## La bellezza della scienza

Spettacolare struttura scenografica che utilizza immagini-video associate a specchi inclinati. L'effetto consente ai visitatori di 'immergersi' in un gigantesco caleidoscopio di immagini montate in sequenza. Le fotografie, di grande fascino e bellezza, tutte scattate all'interno di laboratori di ricerca italiani, provengono dall'archivio di "RiScattiamo la scienza", concorso fotografico indetto nel 2013 dal Cnr in occasione del Novantennale dell'Ente.

## Laboratorio Osservatorio Internazionale Piramide

Struttura tridimensionale che riproduce il laboratorio "Piramide Ev-K2-CNR", dotata di schermi video integrati sulle pareti. Il laboratorio "Piramide" è una base di ricerca del Cnr situata a 5.050 metri di quota sul versante nepalese dell'Everest e ospita scienziati da tutto il mondo. Offre un'insostituibile opportunità per lo studio dei cambiamenti climatici e ambientali, della medicina e della fisiologia umana in condizioni estreme, della geologia, geofisica e dei fenomeni sismici.

## Vedere oltre il dipinto

La postazione, attraverso testi e immagini, illustra lo scanner multi spettrale all'infrarosso, utilizzato dall'Opificio delle Pietre Dure di Firenze, per studiare i dipinti antichi e 'vedere' al di sotto della superficie pittorica. Il visitatore può sperimentare la riflettografia infrarossa grazie a un *exhibit* interattivo.

## Il dono della massa

Il primo *exhibit* interattivo al mondo che cerca di spiegare come funziona il complicato meccanismo fisico che permette alle 'cose' dell'universo di avere una massa, il cosiddetto "meccanismo di Higgs".

## Magnete di AMS

La postazione presenta il magnete costruito per "AMS", l'esperimento attuato sulla Stazione Spaziale Internazionale per rivelare l'antimateria. Il visitatore può sperimentare in maniera interattiva come un campo magnetico può essere confinato, inserendo oggetti metallici all'interno di un cilindro fortemente magnetizzato.

## *The beauty of science*

*Spectacular setting that shows video images connected to tilted mirrors. The effect allows visitors to 'dive' into a giant kaleidoscope of images assembled in sequence.*

*The photographs, of great charm and beauty, all taken within the Italian research laboratories, come from the archive of the contest "RiScattiamo la scienza" organised by Cnr in 2013 on the occasion of the celebrations for its 90<sup>th</sup> anniversary.*

## *Pyramid International Laboratory-Observatory*

*Three-dimensional structure that reproduces the laboratory 'Ev-K2-CNR Pyramid', with video screens integrated on the walls. The 'Pyramid' laboratory is a Cnr research base, located at 5,050 meters above sea level on the Nepalese side of Mount Everest and hosts scientists from all over the world. It offers a unique opportunity for the study of climate and environmental changes, medicine and human physiology in extreme conditions, geology, geophysics and seismic phenomena.*

## *Underneath the painting*

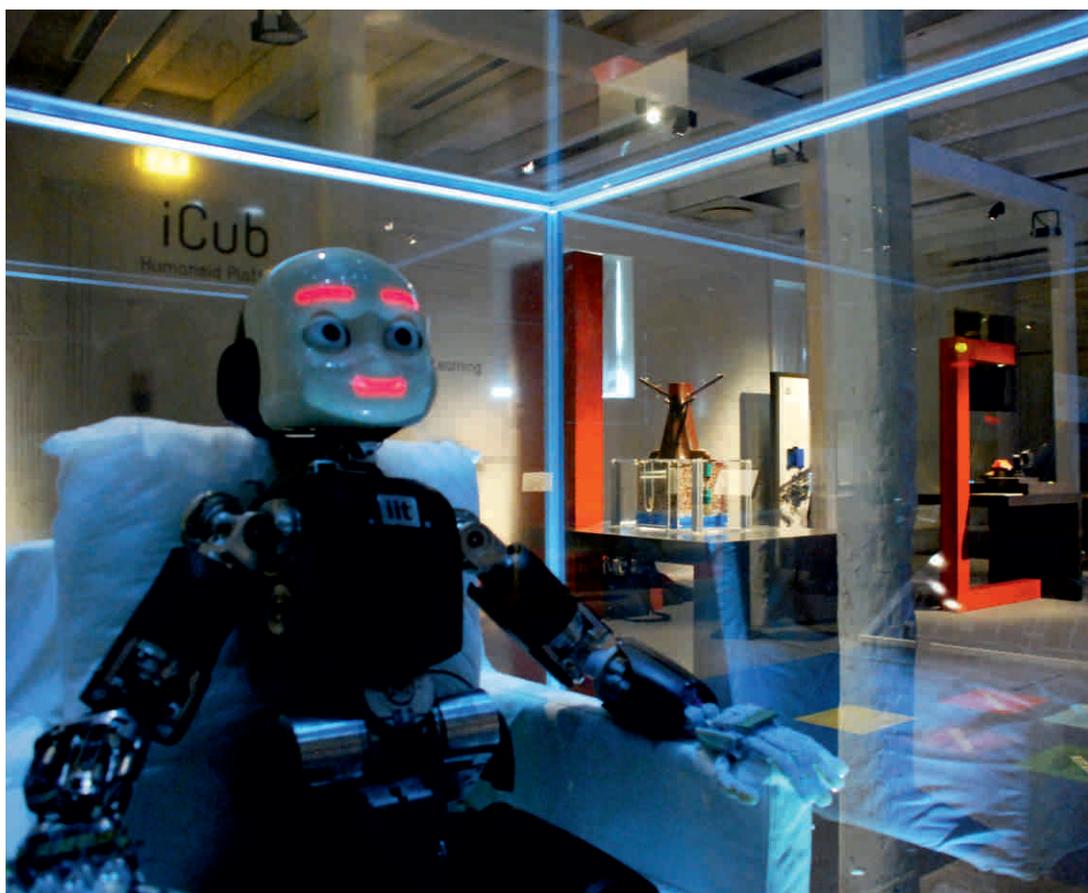
*The exhibit illustrates with texts and images the infrared multi-spectral scanner used by the Opificio delle Pietre Dure in Florence to study the ancient paintings and to explore underneath the surface of the painting. The visitor can experiment infrared reflectography in an interactive exhibit.*

## *The gift of the mass*

*The gift of the mass is the first interactive exhibit in the world that tries to explain the complicated physical mechanism that causes the 'objects' in the universe to have a mass, the so-called "Higgs mechanism".*

## *Magnet AMS*

*The exhibit shows the magnet built for "AMS", the experiment carried out on the International Space Station to reveal the antimatter. The visitor can interactively experience how a magnetic field can be confined by inserting metal objects inside a cylinder strongly magnetized.*



**Cristallo scintillante**

Cristallo di tungstato di piombo che compone il calorimetro elettromagnetico dell'esperimento CMS al Cern di Ginevra. Questi cristalli sono scintillanti, trasparenti, più densi del ferro e permettono l'assorbimento di elettroni e fotoni di alta energia in soli 23 cm di lunghezza.

**Tour virtuale del Gran Sasso**

Un tour attraverso cui ci si può immergere nella suggestiva realtà dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'Infn, dislocati in parte in superficie e in parte nel sottosuolo, dove sono allestiti gli esperimenti. Ai Laboratori del Gran Sasso si svolgono attività di ricerca in fisica astro-particellare.

**Volare sull'acqua**

Modello di idrovolante di nuova concezione sottoposto a test sperimentali in vasca. La postazione presenta il modello di fusoliera testato in vasca, un modello in scala dell'idrovolante, immagini e video delle fasi di studio e progettazione.

**MARC (Magnetic Autonomous Robotic Crawler)**

Robot cingolato capace di 'arrampicarsi' su pareti metalliche verticali, pensato per l'ispezione degli scafi di petroliere e grandi navi da carico. I visitatori potranno pilotare in prima persona e far muovere il robot su una parete verticale appositamente realizzata.

**Plantoid**

Robot di nuovissima concezione ispirato alle piante che, combinando una nuova generazione di tecnologie *hardware* e *software*, è in grado di imitare il comportamento delle radici.

"L'androide pianta" è costituito da un apice radicale munito di sensori, attuatori e unità di controllo e da un tronco robotico, collegati meccanicamente tra loro da una struttura allungata.

**Soft Hand**

Protesi di mano robotica - insignito del più prestigioso riconoscimento conferito dalla Conferenza internazionale "Humanoids 2012" (Osaka) - in grado di compiere i movimenti di un arto umano: indistruttibile, economica e destinata a rivoluzionare in futuro non solo la robotica, ma anche il settore delle protesi.

**Crystal of Lead Tungstate**

*The crystal of lead tungstate is one of the crystals that constitute the electromagnetic calorimeter of the CMS experiment at CERN in Geneva. These crystals are scintillating, transparent, denser than iron and allow the absorption, in a length of just 23 cm, of high energy electrons and photons.*

**Virtual Tour of Gran Sasso**

*A virtual tour in the striking reality of the INFN National Laboratories of Gran Sasso, located partly on the surface and partly underground, where the experiments are conducted. Research activity in the field of astro-particle physics is carried out at the Gran Sasso Laboratories.*

**Flying over water**

*Model of a completely innovative seaplane tested in experimental tank. The exhibit presents the model of fuselage tested in tank, a scale model of the seaplane, images and videos of the study and design phases.*

**MARC (Magnetic Autonomous Robotic Crawler)**

*Robotic Crawler able to 'climb' vertical metal walls, designed for the inspection of hulls of oil tankers and large cargo ships. Visitors can drive and move the robot on a vertical wall expressly built for this purpose.*

**Plantoid**

*Innovative robot inspired by plants that, combining a new generation of hardware and software technologies, is able to mimic the behaviour of the roots. "The android plant" consists of a root apex fitted with sensors, actuators and control unit and of a robotic trunk, mechanically connected to each other by an elongated structure.*

**Soft Hand**

*Prosthetic robotic hand - awarded with the most prestigious prize of the International Conference "Humanoids 2012" (Osaka) - able to perform the movements of a human limb: indestructible, inexpensive and destined to radically change not only the field of robotics but also of prosthetics.*





**Mano cibernetica IH2- Azzurra**

Prototipo funzionante di mano robotica azionabile direttamente dai visitatori attraverso comandi su schermo *touch*.

**GiraffPlus**

Propone il paradigma dell'AAL (Ambient Assisted Living) attraverso tecniche di *ambient intelligence*. Il sistema si basa sull'utilizzo di sensori posizionati all'interno dell'abitazione e l'impiego di un robot di telepresenza "Giraff" come principale interfaccia tra l'utente e l'abitazione e tra l'utente e la sua rete di parenti e assistenti, offrendo uno strumento alternativo di comunicazione che consente di interagire anche a distanza. Il robot in esposizione è prodotto da Giraff AB (Svezia), mentre i sensori sono prodotti da Tunstall (Regno Unito).

**iCub**

Robot umanoide completo e dimensionato come un bambino di 3 anni. L'installazione presenta una teca contenente un iCub statico affiancata da un video attivabile con modalità *touch* dai visitatori che mostra il robot in azione.

**DustCart**

Il robot è una *maquette* del vero robot DustCart e possiede le seguenti funzionalità: occhi che si illuminano, illuminazione interna, schermo a bordo in grado di visualizzare video e interfaccia grafica.

**Arbot e Wristbot**

Dispositivi robotici, utilizzabili direttamente dai visitatori, per la riabilitazione motoria rispettivamente dell'articolazione della caviglia e del polso.

**HyQ**

Robot quadrupede capace di camminare e muoversi su qualunque tipo di terreno. Alcuni componenti del robot sono montati su un grande espositore verticale e affiancati da un video che mostra il robot completo in azione.

**Tessuti tecnologici**

*Exhibit* interattivo che mostra prodotti tessili naturali ceramizzati capaci di pulirsi e igienizzarsi alla luce del sole. Il visitatore è invitato a versare alcune gocce di colorante su un campione di tessuto. Premendo un interruttore si accende una potente lampada che illumina il tessuto e fa scomparire la macchia in pochi secondi.

**Robotic hand-IH2 Azzurra**

*Prototype of a robotic hand which can be directly operated by the visitor through control keys placed on the touch screen.*

**GiraffPlus**

*This exhibit proposes the paradigm of AAL (Ambient Assisted Living) through ambient intelligence techniques. The system is based on the use of sensors positioned inside the house and of a robot of telepresence, "Giraff", as main interface between the user and the house and the user and his network of relatives and assistants, offering an alternative communication system that allows to interact also at distance. The robot on display is produced by Giraff AB (Sweden) while the sensors are made by Tunstall (United Kingdom).*

**iCub**

*Humanoid robot about the size of a 3 year-old child. The exhibit is made of a display cabinet hosting a static iCub, accompanied by a video activated on a touch mode by the visitor and showing the robot in action.*

**DustCart**

*The displayed robot is a maquette of the real DustCart robot and has the following features: lighting eyes, interior lighting, display board able to show videos and graphic interface.*

**Arbot and Wristbot**

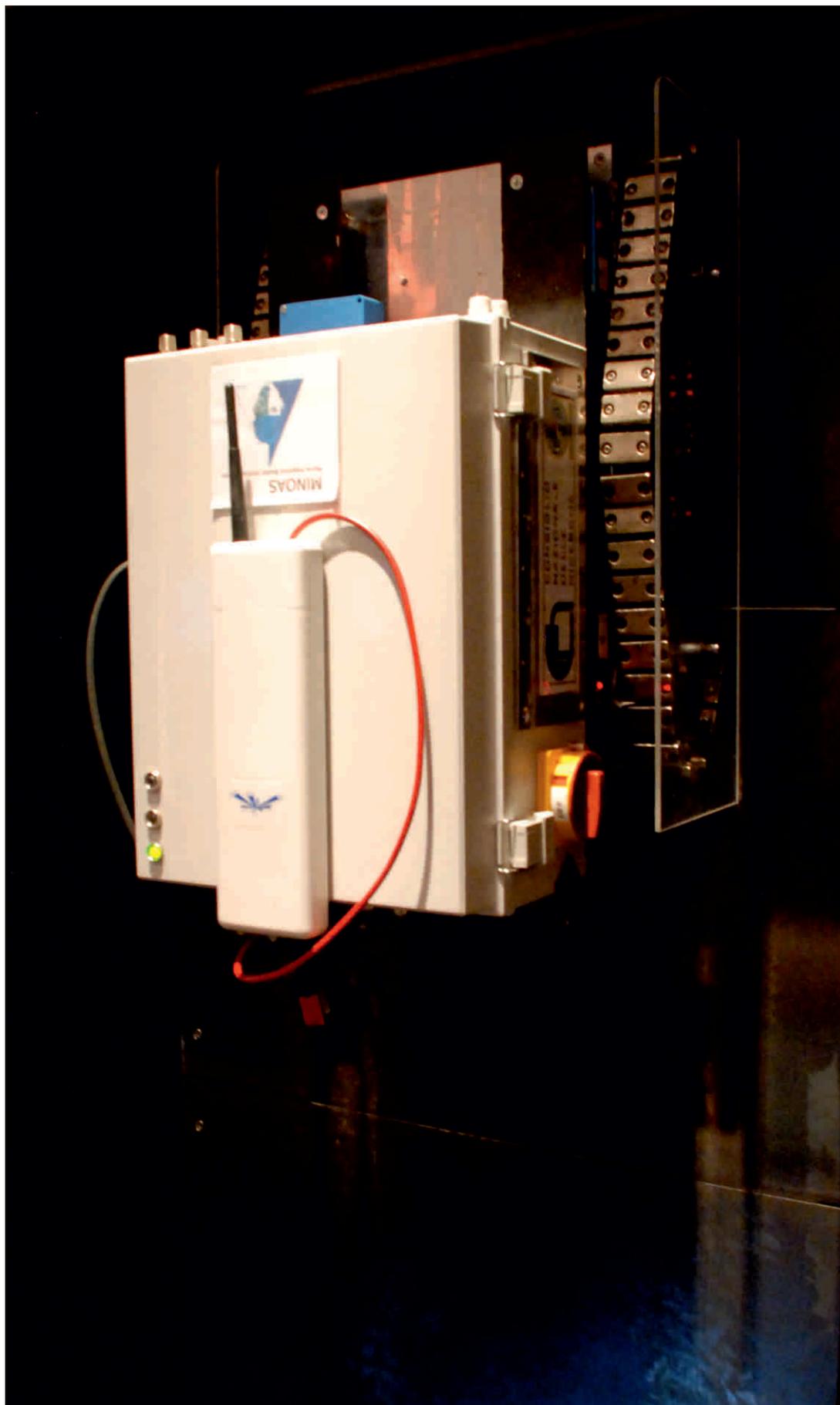
*Robotic devices that can be used directly by the visitors, respectively for the motor rehabilitation of the ankle (Arbot) and of the wrist (Wristbot).*

**HyQ**

*Four-legged robot able to walk and move on any type of ground. Some components are shown on a large vertical display and accompanied by a video showing the complete robot in action.*

**Technological textiles**

*Interactive exhibit presenting natural textiles which, after a process of ceramization, show self cleaning properties once exposed at the sunlight. The visitor is invited to pour a few drops of dye on a sample of tissue. By turning on a light, a powerful lamp will illuminate the tissue and cancel the stain in a few seconds.*



### Bone Aid

Esposizione di campioni ossei di nuovissima concezione ottenuti dalla trasformazione del legno in idrossiapatite. L'idea innovativa è quella di utilizzare strutture prodotte e ottimizzate dalla natura, trasformandole in idrossiapatite (che costituisce il 75% dell'osso naturale) senza modificarne la struttura di origine.

### Etruscanning

Ricostruzione virtuale della tomba etrusca Regolini-Galassi. Il pubblico, spostandosi su un apposito tappeto e muovendo il proprio corpo nello spazio, ha la possibilità di visitare in maniera virtuale la nota tomba etrusca di Cerveteri e osservarla attraverso lo sguardo dei suoi scopritori: l'arciprete Alessandro Regolini e il generale Vincenzo Galassi, che per primi ammirarono nel 1836 il ricco corredo funebre presente al suo interno.

### Villa Livia Reloaded

Ricostruzione virtuale della Villa di Livia e Augusto, sulla Via Flaminia a Roma. L'installazione introduce elementi di grande innovazione: *in primis* il paradigma di interazione che utilizza interfacce naturali basate sulla gestualità del corpo e nuove forme di integrazione dei *media*, realtà virtuale e linguaggio cinematografico.

### Missioni archeologiche Italiane all'estero

Sistema interattivo su grande schermo *touch*, che consente al visitatore di esplorare le missioni archeologiche italiane all'estero sostenute dal Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale.

### Bone Aid

*Exposition of innovative bone samples obtained chemically transforming wood into hydroxylapatite. The innovative idea is to use structures produced and optimized by nature, transforming them into hydroxylapatite (the material that constitutes 75% of the natural bone) without changing the original structure.*

### Etruscanning

*Virtual reproduction of the Regolini-Galassi Etruscan tomb. The audience, walking on a special carpet and moving the body in space, has the opportunity to visit virtually the famous Etruscan tomb in Cerveteri and observe it through the eyes of its discoverers: Archpriest Alexander Regolini and General Vincenzo Galassi, who in 1836 first admired the precious funerary objects buried inside the tomb.*

### Villa Livia Reloaded

*Virtual reproduction of the Villa belonging to Livia and Augustus, on the Via Flaminia in Rome. The exhibit introduces innovative elements as the interaction paradigm that uses natural interfaces based on body language and new forms of media integration, virtual reality and movie language.*

### Italian Archaeological Missions abroad

*Interactive system on a large touch screen, which allows the visitor to explore the Italian archaeological missions abroad, supported by the Ministry of Foreign Affairs and International Cooperation.*

## Collaborazioni - Partnership

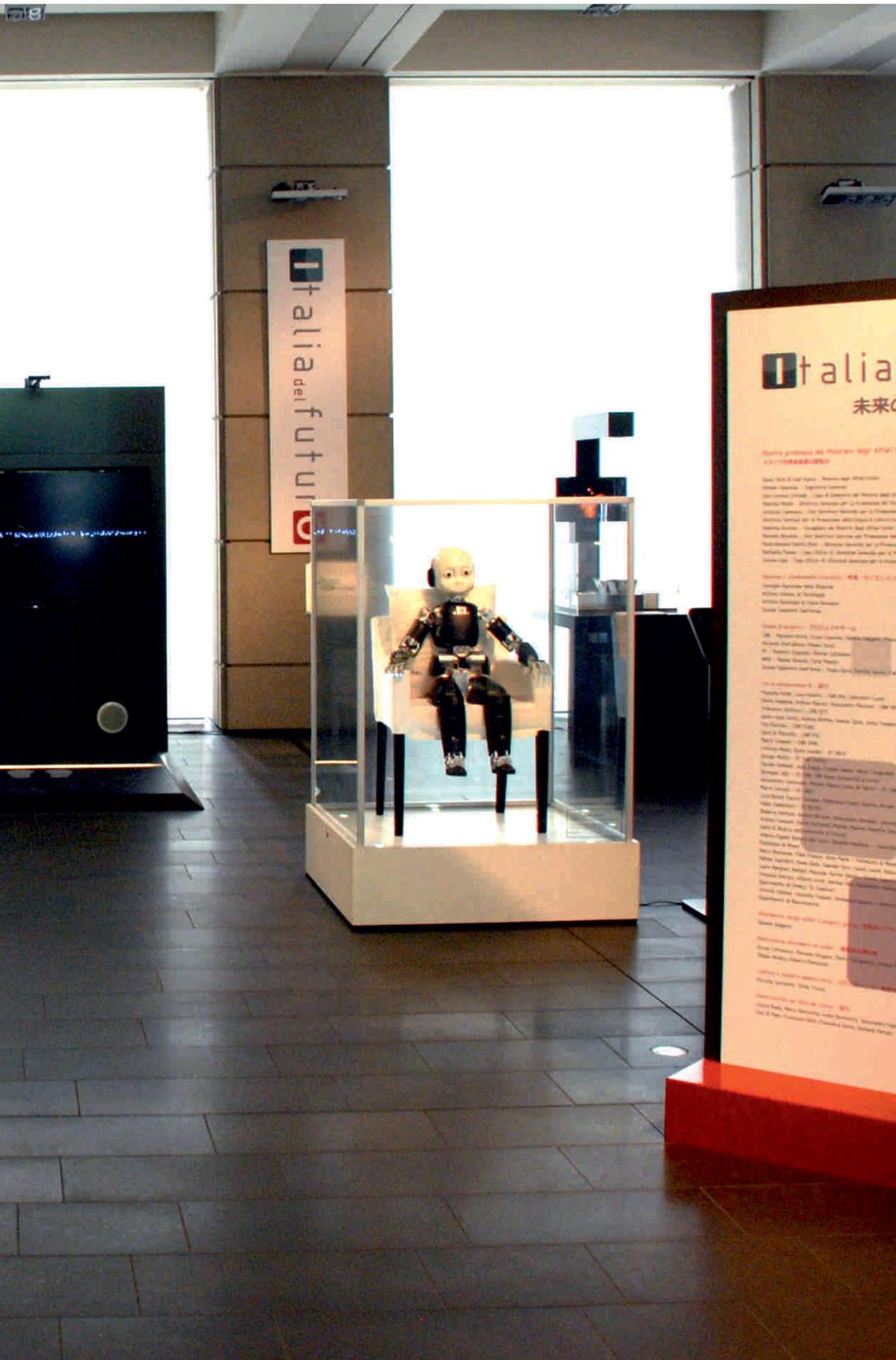
Mostra promossa, tra il 2013 e il 2016, dal Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale. Progettata e realizzata dal Cnr in collaborazione con:

IIT - Istituto Italiano di Tecnologia  
 Infn - Istituto Nazionale di Fisica Nucleare  
 Scuola Superiore Sant'Anna  
 Ev-K2-Cnr  
 Cnr - Insean  
 Cnr - Ino  
 Cnr - Issia  
 Cnr - Istc  
 Cnr - Isti  
 Cnr - Istec  
 Cnr - Itabc  
 Cnr - Usta Iom, Nano, Spin  
 Cnr - Direzione Centrale, Supporto alla Rete Scientifica e alle Infrastrutture

Infn - Roma1  
 Infn - Tifpa  
 Infn - Perugia  
 Infn - Ufficio Comunicazione  
 IIT Rbcs  
 IIT Icube Facility  
 IIT Advr  
 IIT Center for Micro-biorobotics  
 IIT Advr e Università di Pisa Centro di Ricerca E. Piaggio  
 Scuola Superiore Sant'Anna - Istituto di Biorobotica  
 Scuola Superiore Sant'Anna e Prensilia S.r.l.

Mostre **Scientifiche** e interattive  
Scientific and interactive exhibitions





Una mostra temporanea, realizzata nel 2009 in collaborazione con vari istituti del Cnr, dal forte potere suggestivo, nella quale la scienza si mescola potentemente alla fantasia, prendendo spunto da alcuni classici della narrativa e del cinema fantascientifici e mostrando le numerose contaminazioni tra questi due mondi, testimonianza del legame fondamentale tra immaginazione e ricerca.

*A strongly evocative exhibition, in which science is powerfully mixed to imagination inspired by some classics of literature and cinema showing the several influences between these two worlds, to demonstrate the crucial link between imagination and research.*

# FantaScienza

Fantascienza + tempo = Scienza

**ScienceFiction**

Sciencefiction + time = Science

## Mostre disponibili per l'itineranza



## Mostre temporanee concluse non disponibili



Mostre **Scientifiche** e interattive  
Scientific and interactive exhibitions



# La mostra

Da sempre la fantascienza utilizza conoscenze scientifiche reali come strumento narrativo per giustificare tecnologie o scenari immaginari. D'altro canto, molto di ciò che un tempo sembrava solo una fantasia scaturita dai libri o dai film di fantascienza è diventato oggi realtà. In alcuni casi le opere di fantascienza possono essere una vera e propria fonte di ispirazione per gli scienziati, tanto che l'Agencia Spaziale Europea ha sviluppato un progetto intitolato "Tecnologie innovative dalla fantascienza". Scienza e fantascienza dialogano, e - pur essendo due mondi ben distinti - si scambiano idee continuamente.

La fantascienza è e resta un prodotto dell'immaginazione e della fantasia, ma può aiutarci a interpretare il mondo di oggi e le sue evoluzioni di domani, stimolandoci a riflettere su che cosa è la scienza e cosa può fare per noi. Partendo da numerosi riferimenti letterari e cinematografici, la mostra vuole incuriosire, divertire e mostrare ai visitatori tecnologie normalmente associate all'immaginario fantascientifico, che sono già divenute o potrebbero diventare presto realtà, risolvendo l'equazione 'fantascienza + tempo = scienza'.

Una testimonianza della capacità di ideare, progettare e realizzare una mostra interattiva, a carattere temporaneo, con un focus specifico su un tema fortemente evocativo.

## The exhibition

*Science fiction has always used the real scientific knowledge as a narrative tool to justify technologies or imaginary scenarios. On the other hand, much of what was once only a fantasy in books or films of science fiction has become reality today. In some cases, the works of science fiction can be a real source of inspiration for scientists. The European Space Agency has developed a project entitled "Innovative technologies from science fiction". Science and science fiction communicate with each other and, despite being two distinct worlds, they exchange ideas all the time.*

*Science fiction is a product of imagination and fantasy, but it can help us to understand the world of today and its evolutions of tomorrow, stimulating us to reflect on what science actually is and what it can really do for us.*

*Starting from a number of literary references and films, the exhibition aims to intrigue, amuse and show technologies normally associated with the imagery of science fiction, which have already become or could soon become reality, solving the equation 'sciencefiction + time = science'.*

*An interactive temporary exhibition with a specific focus on a highly evocative theme designed, planned and implemented with considerable competence.*



### In sintesi

Mostra interdisciplinare ad alto contenuto tecnologico  
Ambiente suggestivo ed evocativo  
Allestimento: 23 postazioni con *exhibit*, prototipi e installazioni

Anno di realizzazione: 2009

### In brief

*Interdisciplinary exhibition with high-tech contents*  
*Suggestive and evocative environment*  
*Layout: 23 units with exhibits and prototypes*

*Year of production: 2009*



# Le aree tematiche

## Il viaggio

Uno dei temi ricorrenti nelle opere fantascientifiche è quello del viaggio, basti citare classici come "Dalla Terra alla Luna" e "Viaggio al centro della Terra" di Jules Verne, o opere più recenti come "2001: Odissea nello spazio" di A.C. Clarke e "Le città volanti" di James Blish.

Il primo film della storia della fantascienza e una delle prime pellicole a soggetto della storia del cinema è proprio "Viaggio nella Luna" di Georges Méliès del 1902.

Ma il viaggio non è solo quello nello spazio, alla scoperta di mondi lontani; esiste anche il filone dei viaggi nel tempo (dalla "Macchina del tempo" di H.G. Wells, alla sua trasposizione cinematografica "L'uomo che visse nel futuro", al più recente "Terminator"), di quelli nell'estremamente piccolo (per esempio "Viaggio allucinante") o nel cyber-spazio, che ritroviamo in romanzi come "Neuromante" o in film come "Nirvana" e "Matrix".

Quest'area, attraverso *exhibit* interattivi, installazioni multimediali e prototipi, consente di sperimentare alcuni principi fisici legati al tema delle esplorazioni spaziali e di constatare come la tecnologia abbia realizzato alcune delle previsioni della fantascienza.

## Hologaser

Ologrammi e laser compaiono in numerosi libri e film di fantascienza.

Dal semplice utilizzo di laser come strumento di comunicazione direzionale, alla spada laser di "Guerre stellari", fino a enormi raggi laser capaci di distruggere un pianeta, gli autori di fantascienza hanno escogitato molti dispositivi che utilizzano questa tecnologia.

Lo stesso si può dire per gli ologrammi: sono varie le opere di fantascienza che ipotizzano un futuro in cui le immagini bidimensionali su uno schermo vengono sostituite da vere e proprie proiezioni olografiche tridimensionali.

Ma cos'è effettivamente un ologramma e come si fa a realizzarne uno? Potrebbe davvero esistere una spada laser? Quanti tipi di laser esistono? In questa sezione vengono mostrati diversi tipi di laser e di ologrammi, mettendo inoltre in evidenza il legame che esiste tra queste due tecnologie.

## The journey

*The journey is one of the most recurring themes in science fiction. In this respect we can mention classics such as "From the Earth to the Moon" and "Journey to the Centre of the Earth" by Jules Verne, or more recent works as "2001: A Space Odyssey" by A.C. Clarke and "Cities in flight" by James Blish.*

*The first film in the history of science fiction and one of the first docu-films in the history of cinema is "Trip to the Moon" by Georges Méliès, 1902.*

*However the journey is not only in space, at the discovery of distant worlds. Other trends in cinematography describe journeys in time (from "Time Machine" by HG Wells, in his film adaptation of "The man who lived in the future" from the more recent "Terminator"), in the extremely small world (for example, "Fantastic Voyage") or in cyber-space (that we find in novels such as "Neuromancer" or in films such as "Nirvana" and "Matrix").*

*This area, through interactive exhibits, multimedia stations and prototypes, allows to experience some physical principles related to the topic of space exploration and to see how technology has accomplished some of the predictions of science fiction.*

## Hologaser

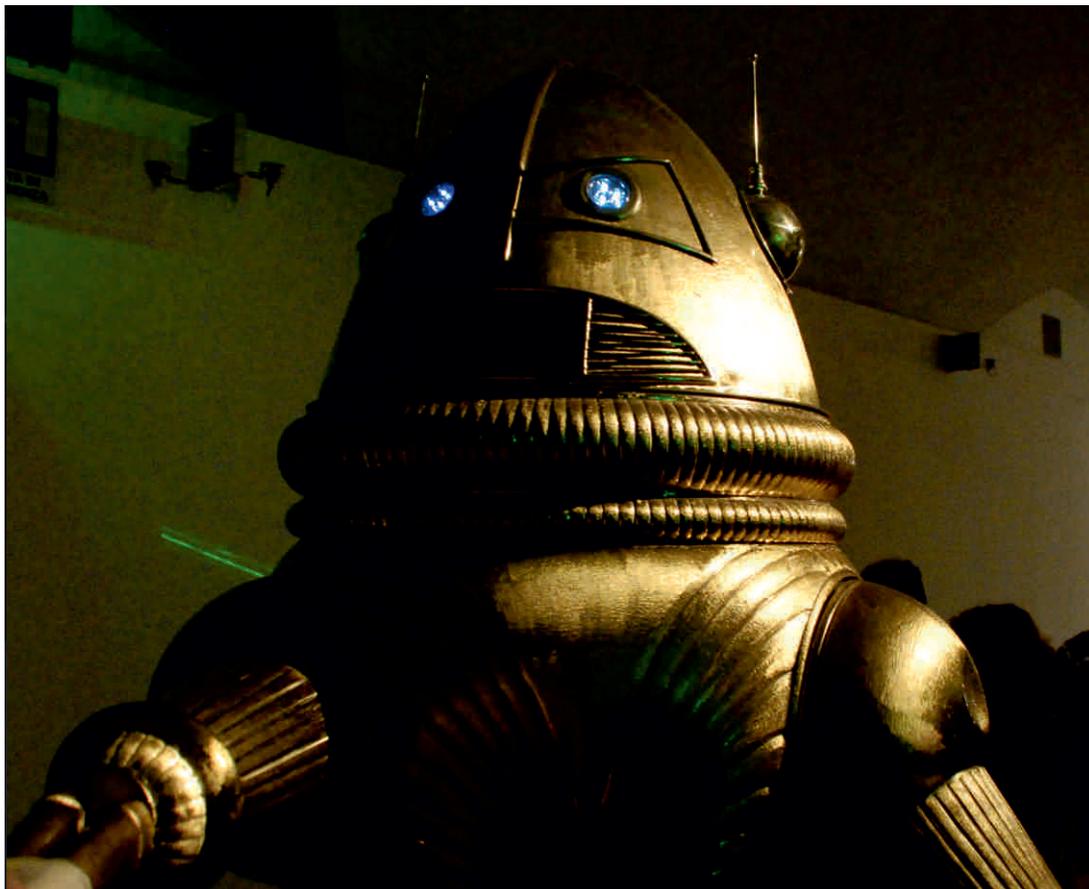
*Holograms and lasers appear in several books and science fiction movies.*

*From the simple use of laser as a means of directional communication, to the light saber in "Star Wars", up to huge laser beams capable of destroying a planet, the authors of science fiction have come up with many devices that use this technology.*

*The same can be said for holograms: there are various works of fiction that assume a future in which the two-dimensional images on a screen are replaced by real three-dimensional holographic projections.*

*But what is a hologram and how do you make one? Could a light saber really exist? How many types of lasers are there? This section shows the different types of lasers and holograms, also highlighting the link between the two technologies.*







## Robot

Il termine robot deriva dalla parola ceca robota, che significa 'lavoro pesante' o 'lavoro forzato' e si deve allo scrittore Karel Čapek, il quale usò per la prima volta il termine nel 1920 nel suo dramma teatrale "I robot universali" di Rossum. Il termine 'robotica' venne usato invece per la prima volta nel racconto di Isaac Asimov intitolato "Bugiardo" ("Liar", 1942), presente nella sua famosa raccolta "Io, Robot".

Questi termini sono passati direttamente dalla fantascienza al mondo scientifico, tanto che sono ormai numerosi i corsi universitari di robotica: una branca dell'ingegneria nella quale confluiscono gli studi di numerose discipline quali automazione, elettronica, fisica, informatica, matematica, biologia, fisiologia, linguistica e psicologia.

Oggi, con la parola robot, indichiamo una macchina in grado di interagire con l'ambiente con diversi livelli di autonomia. Le finalità sono le più svariate e condizionano spesso le soluzioni tecnologiche adottate.

In mostra vediamo alcuni esempi di 'robot non autonomi' - le classiche macchine utilizzate per svolgere compiti molto specifici in maniera più efficace o rapida dell'uomo, guidati da un software che fa eseguire loro il lavoro in modo ripetitivo, oppure direttamente pilotati dall'uomo - e di 'robot autonomi' - capaci di operare in totale autonomia e di prendere decisioni anche a fronte di eventi inaspettati, programmati solitamente con algoritmi che si rifanno a tecniche di intelligenza artificiale.

## Robots

*The term robot comes from the Czech word robota, which means 'hard work' or 'forced labour'. The writer Karel Čapek, was the first to use it in 1920 in his drama "Rossum's Universal Robots". The term 'robotics' was instead used for the first time in the short story entitled "Liar" ("Liar!", 1942) by Isaac Asimov, included in his famous collection "I, Robot".*

*These terms have been transferred directly from science fiction to the language of science, so that there are now numerous university courses in robotics: a branch of engineering that comprises the study of various disciplines such as automation, electronics, physics, computer science, mathematics, biology, physiology, linguistics and psychology.*

*Nowadays, by robot we mean a machine capable of interacting with the environment with different levels of autonomy. The objectives are the most diversified and often affect the technological solutions adopted.*

*In this exhibit we show some examples of 'non-autonomous robots' - the classic machines used to perform very specific tasks more efficiently or faster than man, guided by a software which does perform their work in a repetitive manner, or directly driven by man - and of 'autonomous robots' - able to operate autonomously and take decisions even in front of unexpected events, usually programmed with algorithms that are based on artificial intelligence techniques.*

## Collaborazioni - Partnership

Cnr - Isrc  
 Cnr - Istec  
 Cnr - Itd  
 Esa, European space agency  
 Eth Zurich – Imrt, measurement and control laboratory  
 IIT Istituto Italiano di Tecnologia  
 Infn - Ufficio Comunicazione  
 Infn - Sezione di Genova  
 Ucam Cambridge  
 Università degli Studi di Genova

Argilla Produzioni S.r.l.  
 Artemide S.p.a.  
 Carlo Traviganti S.n.c.  
 Emotions events  
 Hasbro  
 Ipecc S.r.l. Italian piezoelectric & ceramic company  
 Paramount pictures home edition  
 Robox S.p.a.





Una mostra originale, a cavallo tra design e tecnologia, realizzata nel 2016 in collaborazione con diversi istituti del Cnr per accompagnare un pubblico non specializzato nella nuova frontiera dell'elettronica organica, alla scoperta di particolari tipi di plastica capaci di trasportare cariche elettriche.

*An innovative exhibition, straddling design and technology, created in 2016 in collaboration with various Cnr Institutes to accompany a non-specialized public to the new frontier of organic electronics, to discover particular types of plastic capable of carrying electrical charges.*

# Elettronica di plastica

Elettronica di plastica

## Mostre disponibili per l'itineranza



## Mostre temporanee concluse non disponibili



## The exhibition

*Presented in 2016, on the occasion of the third edition of "SINFO - Workshop on Surfaces, Interfaces and Functionalization Processes in Organic Compounds and Applications", at the museum of the PLART Foundation, this is a temporary exhibition moving from design to technology, dedicated to bioelectronics, biosensing, electro-optical systems, energy conversion, advanced electronic devices and circuits. The plastic electronics, or organic electronics, is a new scientific and technological paradigm emerging thanks to the synthesis of innovative materials. In fact, among the different types of plastic, some are capable of carrying electric charges and are used to make the active components of electronic devices such as diodes, transistors and sensors.*

*Designed and implemented in close synergy with several Cnr research groups, the exhibition aims at merging both the scientific and artistic approach, through the presentation of technological devices, videos and photographs. In particular, the exhibition deals with the development of flexible electronic devices and research applications in the following fields: organic photovoltaic cells, OLED for lighting, advanced biocompatible sensors able to interact with living matter to develop new diagnostic and therapeutic methodologies.*

*This exhibition demonstrates the ability to conceive, design and create an interactive temporary exhibition, enhancing the work of many research groups on the new scientific and technological paradigm of plastic electronics, making it more attractive with shapes and colours typical of design.*



### **In brief**

*High-tech monographic exhibition  
Suggestive and evocative environment*

*Year of production: 2016*

# La mostra

Realizzata nel 2016, in occasione della terza edizione di "SINFO-Workshop on Surfaces, Interfaces and Functionalization Processes in Organic Compounds and Applications", presso gli spazi museali di Fondazione PLART, si tratta di una mostra temporanea a cavallo tra design e tecnologia, dedicata a bioelettronica, *biosensing*, sistemi elettro-ottici, conversione di energia, dispositivi e circuiti elettronici avanzati. L'elettronica di plastica, o elettronica organica, è un nuovo paradigma scientifico e tecnologico che si sta affermando grazie alla sintesi di materiali innovativi. Tra i numerosi tipi di plastica ne esistono infatti alcuni capaci di trasportare cariche elettriche che vengono impiegati per la realizzazione delle componenti attive di dispositivi elettronici, quali diodi, transistor e sensori.

Progettata e realizzata in stretta sinergia con numerosi gruppi di ricerca del Cnr, la mostra ha voluto conciliare il punto di vista scientifico con quello artistico, attraverso la presentazione di dispositivi tecnologici, video e fotografie. I contenuti e le applicazioni della mostra riguardano, in particolare, lo sviluppo di dispositivi elettronici flessibili e le applicazioni della ricerca nei seguenti campi di attività: celle fotovoltaiche organiche, oled per l'illuminazione, sensori biocompatibili avanzati in grado di interagire con la materia vivente per sviluppare nuove metodologie diagnostiche e terapeutiche.

Una testimonianza della capacità di ideare, progettare e realizzare una mostra interattiva, a carattere temporaneo, che ha valorizzato il lavoro di numerosi gruppi di ricerca sul nuovo paradigma scientifico e tecnologico dell'elettronica di plastica, attraverso una lettura resa più accattivante dalle forme e dai colori del *design*.



## In sintesi

Mostra monografica ad alto contenuto tecnologico  
Ambiente suggestivo ed evocativo

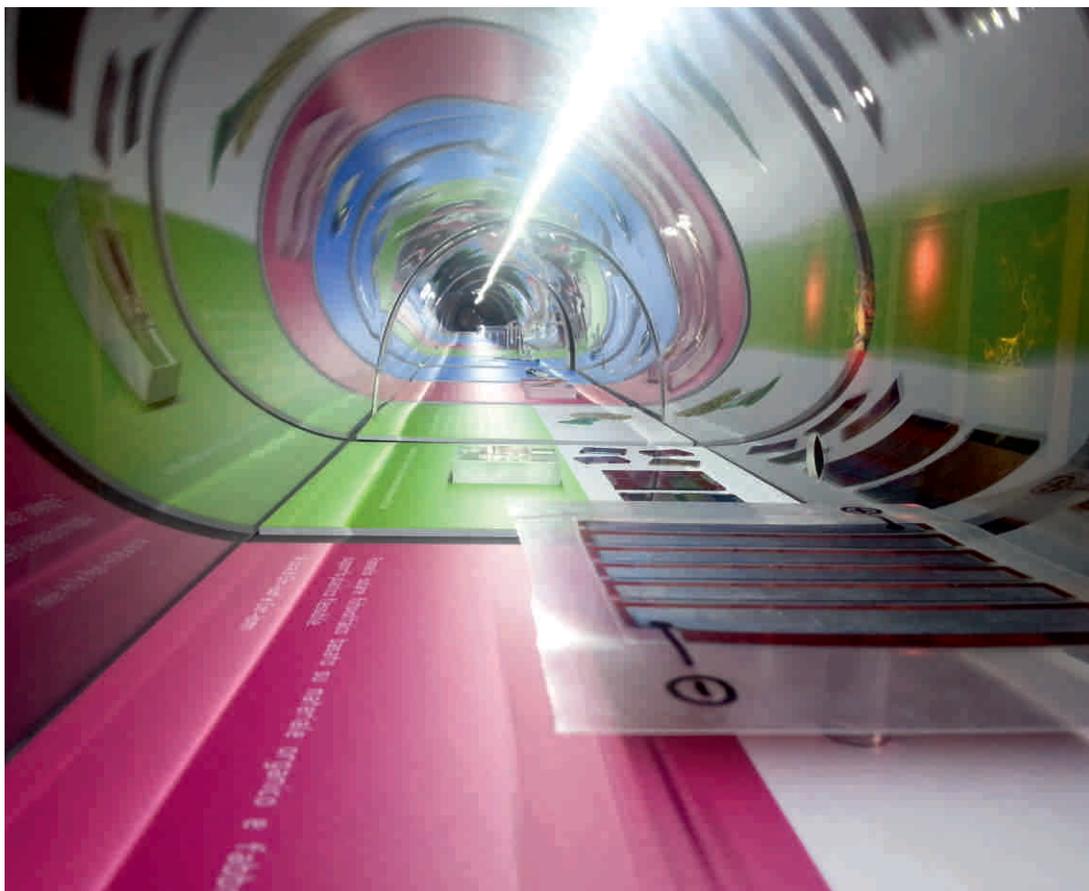
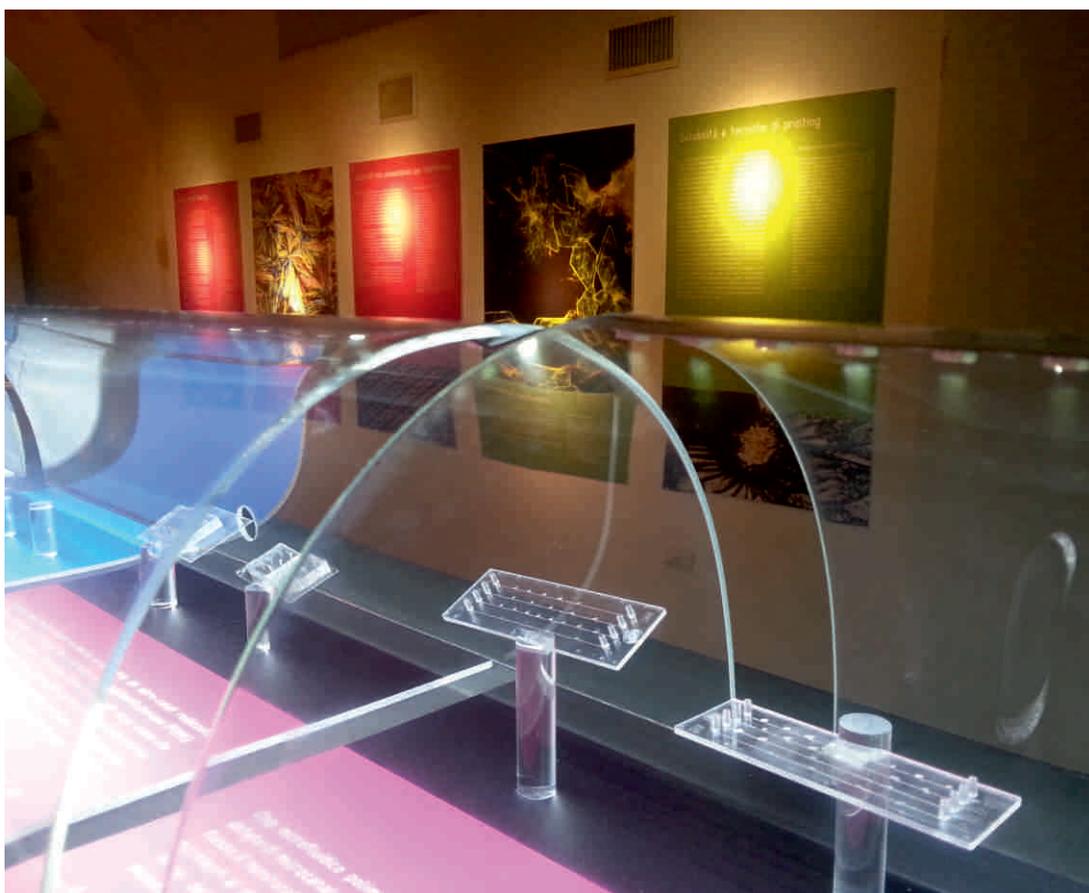
Anno di realizzazione: 2016

## Collaborazioni - Partnership

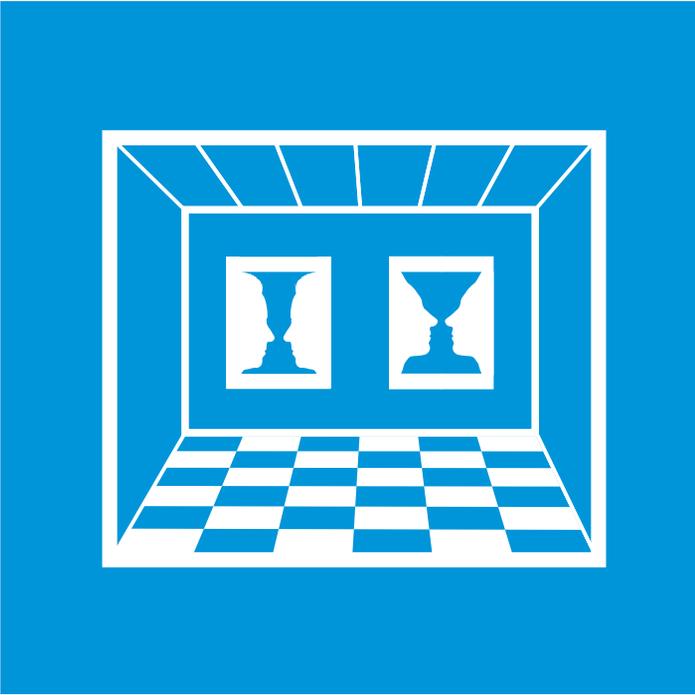
Cnr-Spin  
Cnr-Imem  
Cnr-Imm  
Cnr-Ipcb  
Cnr-Irc  
Cnr-Isasi  
Cnr-Ismn  
Cnr-Istm  
Cnr-Isof  
Cnr-Nanotec  
Consorzio DYEPOWER  
Consorzio MIST-ER  
Dhitech Scarl  
Enea-Centro Ricerche Portici

Scriba Nanotecnologie Srl  
TechOnYou Srl  
Alma Mater Studiorum Università di Bologna-  
Dipartimento di Fisica e Astronomia  
Università degli Studi di Cagliari-Dipartimento  
di Ingegneria Elettrica ed Elettronica  
Università degli Studi di Napoli "Federico II"-  
Dipartimento di Fisica e Dipartimento di  
Ingegneria Chimica, dei Materiali e della  
Produzione Industriale  
Università degli Studi di Milano Bicocca-  
Dipartimento di Scienza dei Materiali  
Università di Modena e Reggio Emilia  
Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"-  
Dipartimento di Ingegneria Elettronica

Mostre **Scientifiche** e interattive  
Scientific and interactive exhibitions







# Exhibit per **Centri** permanenti

Exhibits for permanent centres

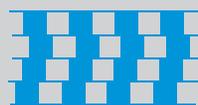
## La città dei bambini e dei ragazzi



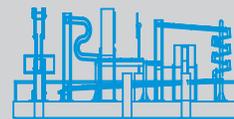
**Area Vivente**  
2018



**Tinkering Lab**  
2017



**Percezione e  
illusioni ottiche**  
2015



**Energia in gioco**  
2010

## Altri centri permanenti



**Sala Minerali**  
Museo Doria 2015



**Natur.Acqua**  
Ambienteparco  
2011



**Cittadella  
Mediterranea  
della Scienza**  
2006

## Exhibits for permanent centres

*Besides the design and production of temporary exhibitions, the staff of Cnr Communication and Public Relations Unit has also implemented various complex projects for permanent installations within wider exhibition areas dedicated to science, such as museums and science centres. Significant examples are the exhibits and interactive workstations created for the Città dei bambini e dei ragazzi in Genoa, the AmbienteParco in Brescia and the design of the entire exhibition area of the Cittadella Mediterranea della Scienza in Bari.*

*The contents, design and layout of each project were developed and the exhibits built in Genoa at Cnrlaboratories of electronics and mechanics and of carpentry. Each phase of the implementation is the result of a synergic work of designers and manufacturers.*

*The emphasis is always on the active involvement of visitors, specifically invited to interact with the objects and the exhibits displayed, to formulate hypothesis and verify them through the comparison between expected and actual results or with the help of the scientific explainers.*

*These projects, which aim at narrowing the gap between science and society, have been implemented on the basis of the specific requirements declared by the customers, developing different contents and exploring always new scientific issues.*

*The competences and expertise of Cnr Communication, Information and Public Relations Office are available to the Cnr network and to the public and private organisations involved in the development of new permanent exhibits to be included in existing exhibition centres dedicated to science dissemination. The staff is also available to formulate projects and specific estimates that are processed in accordance with the needs of the customers.*

# Exhibit per centri permanenti

Oltre alla progettazione e produzione di mostre temporanee, lo staff dell'Unità Comunicazione Relazioni con il Pubblico cura anche progetti complessi per allestimenti permanenti destinati a più ampi centri dedicati alla scienza, quali musei e *science center*.

Ne sono esempi significativi gli *exhibit* e le postazioni interattive realizzate per La città dei bambini e dei ragazzi di Genova, l'AmbienteParco di Brescia e la progettazione dell'intera area espositiva della Cittadella Mediterranea della Scienza di Bari.

Per ciascun progetto vengono elaborati i contenuti, il design e l'allestimento, mentre gli *exhibit* sono prodotti all'interno dei laboratori tecnici per la realizzazione di prototipi (laboratorio di elettromeccanica scientifica e laboratorio di falegnameria scientifica) della sede Cnr di Genova, in cui ogni fase della realizzazione viene seguita in sinergia tra progettisti e costruttori.

Anche in questi casi l'attenzione è posta sul coinvolgimento attivo dei visitatori, espressamente invitati a interagire con gli oggetti ed *exhibit* esposti, formulando ipotesi e verificandole attraverso il confronto tra aspettative e risultati o con la mediazione degli animatori scientifici presenti.

Questi progetti, che rispondono all'obiettivo di ridurre la distanza che spesso separa scienza e società, sono stati realizzati a partire dalle specifiche richieste espresse dai rispettivi committenti, sviluppando contenuti diversi ed esplorando temi scientifici sempre nuovi.

Le competenze e professionalità dei progettisti e divulgatori dell'Unità Comunicazione Relazioni con il Pubblico sono a disposizione della rete Cnr e dei soggetti pubblici e privati interessati alla realizzazione di nuove installazioni permanenti da inserire all'interno di centri dedicati alla diffusione della cultura scientifica, *public outreach* e *education*. Lo staff è, inoltre, a disposizione per formulare progetti e preventivi specifici che vengono elaborati in funzione delle esigenze del committente.



# Area il Vivente

The Living

## La città dei bambini e dei ragazzi



## Altri centri permanenti



## La città dei bambini e dei ragazzi

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche e Porto Antico di Genova Spa collaborano stabilmente da oltre dieci anni per realizzare iniziative congiunte di comunicazione e diffusione della scienza. In particolare, il Cnr ha realizzato per il *science center* permanente “La città dei bambini e dei ragazzi” di Genova le aree ‘Il Vivente’, ‘Tinkering Lab’ e ‘Percezione e illusioni ottiche’ - inaugurate rispettivamente ad aprile 2018, marzo 2017 e ottobre 2015 - che si aggiungono a ‘Energia in gioco’, aperta al pubblico a giugno 2010.

L’intervento relativo all’area delle ‘Illusioni ottiche’ ha previsto anche il *restyling* dell’area ‘Luci e Specchi’ con la realizzazione di alcuni *exhibit* quali ‘La luce e i colori dai polaroid’ e ‘I colori dell’arcobaleno’.

## La città dei bambini e dei ragazzi

*Cnr and Porto Antico Spa in Genoa have been working together for over ten years to implement joint initiatives aimed at science communication and outreach. In particular, Cnr has specifically created for the permanent centre “La città dei bambini e dei ragazzi” in Genoa new exhibition areas called ‘The Living (Il Vivente)’, ‘Tinkering Lab’ and ‘Perception and optical Illusions’ - inaugurated in April 2018, March 2017 and October 2015 respectively – that were added to ‘Energy in the game’, already open to the public in June 2010.*

*The design of ‘Optical illusions’ also implied the restyling of the area dedicated to ‘Lights and Mirrors’ enriched with new exhibits such as ‘Light and colours from the Polaroids’ and ‘The colours of the rainbow’.*

‘Il Vivente’ è un’area di gioco educativo permanente, dedicata alla fascia d’età dai 2 ai 13 anni, che presenta insetti vivi, fotografie ed *exhibit* interattivi che permettono di scoprire le differenze tra diversi tipi di artropodi (insetti e aracnidi) per essere in grado di riconoscerli in natura. Due teche riproducono un ambiente in cui esemplari di insetti stecco (*Bacillus rossius*) e insetti foglia (*Phyllium philippinicum*) possono nascondersi e mimetizzarsi, come in natura. I piccoli visitatori possono osservarne il comportamento e l’aspetto fisico, provare a individuarli e contarli. Accanto alle teche, un ‘Tavolo del Naturalista’ presenta alcune scatole entomologiche contenenti artropodi dalle diverse caratteristiche, osservabili da vicino e classificabili in base alle loro differenze. Una postazione dotata di una speciale videocamera, collegata a un monitor, consente poi di ingrandire alcuni insetti e di osservarli nei dettagli. Un grande pannello decorato sul quale sono poste alcune sagome mimetiche consente, infine, di sperimentare come la nostra percezione degli oggetti che ci circondano, inclusi gli animali mimetizzati, sia estremamente sensibile al movimento. Questo aspetto è ulteriormente enfatizzato nell’*exhibit* ‘Stregatto’, con il quale il visitatore, grazie a uno specchio inclinato, può divertirsi, muovendosi, a far sparire il viso della persona che ha di fronte.

## The Living

*‘The Living’ (Il Vivente) is a permanent educational play area, dedicated to kids from 2 to 13 years. It presents live insects, photographs and interactive exhibits that allow to discover the characteristics of different types of arthropods (insects and arachnids) and to recognize them in nature.*

*Two display cases reproduce an environment in which specimens of stick insects (*Bacillus rossius*) and leaf insects (*Phyllium philippinicum*) can hide and camouflage themselves, as they do in nature. The young visitors can observe their behaviour and appearance, try to identify and count them.*

*Next to the cases, a ‘Naturalist Table’ presents some entomological boxes containing arthropods with different characteristics, which can be closely observed and classified according to their differences. In a workstation equipped with a special video camera connected to a monitor, it is possible to magnify some insects and to observe them in detail.*

*Finally, a large decorated panel mounting mimetic silhouettes allows to experience how our perception of the objects that surround us, including camouflaged animals is extremely sensitive to movement. This aspect is further emphasized in the exhibit ‘Cheshire Cat’, where the visitor can move a tilted mirror to make the face of a person standing in front appear and disappear.*



### In sintesi

Area dedicata alla scoperta del mondo degli esseri viventi con osservazione di insetti dal vivo  
Contenuto scientifico legato ai temi delle scienze naturali e del mimetismo  
Anno di apertura: 2018

### In brief

*Area dedicated to the discovery of living entities  
Scientific content related to the themes of natural sciences, biology and camouflage  
Opening year: 2018*



### Dove -Where

La città dei bambini e dei ragazzi  
Magazzini del Cotone, Modulo 1, Area Porto Antico, Genova

[www.cittadeibambini.net](http://www.cittadeibambini.net)



Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres







# Tinkering Lab

Tinkering Lab

## La città dei bambini e dei ragazzi



## Altri centri permanenti



Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres





# Tinkering Lab: pensa, fai, impara

Si tratta di un'area laboratoriale all'interno della quale i giovani visitatori di età compresa tra 6 e 13 anni sono protagonisti di 'esperienze scientifiche' che stimolano la creatività, la curiosità e il desiderio di esplorare, partendo dalle attitudini e conoscenze di ciascuno. Si possono inventare e costruire oggetti volanti, meccanismi, piccoli robot o piste per biglie acrobatiche, utilizzando materiali di recupero, motorini elettrici, circuiti, tubi del vento, lasciandosi ispirare dai materiali e dagli strumenti a disposizione. L'invito è quello di ri-usare oggetti, strumenti e materiali per nuovi scopi, cambiare le proprie idee, condividere la conoscenza e svilupparne di nuova a partire dall'esperienza diretta.

'Tinkering lab' è un'area in cui giocare, esplorare e sperimentare la scienza e la tecnologia in modo libero, pratico e creativo, per prove ed errori. 'Tinkering' è anche un metodo educativo informale in cui si impara facendo, per avvicinare bambini e ragazzi allo studio delle STEM (scienze, tecnologia, ingegneria, matematica).

## Tinkering Lab: think, do, learn

*It is a workshop area in which kids aged between 6 and 13 perform 'scientific experiments' that stimulate creativity, curiosity and the desire to explore, starting from their specific attitude and knowledge. It is possible to invent and build flying objects, mechanisms, small robots or tracks for acrobatic marbles, using recycled materials, electric scooters, circuits, windpipes, taking inspiration from the materials and tools provided. The suggestion is to re-use objects, tools and materials for new purposes, change ideas, share knowledge and develop new theories starting from direct experience.*

*'Tinkering lab' is an area where kids can play, explore and experience science and technology in a free, practical and creative way. 'Tinkering' is also an informal educational method in which one learns by doing. The aim is to stimulate the interest of young visitors in the study of STEM disciplines (science, technology, engineering, mathematics).*



### In sintesi

Area dedicata all'apprendimento informale delle STEM attraverso attività creative di manipolazione, esplorazione e costruzione

Anno di apertura: 2017

### In brief

*Area dedicated to informal education on STEM through creative activities of manipulation, exploration and construction*

*Opening year: 2017*



### Dove -Where

La città dei bambini e dei ragazzi

Magazzini del Cotone, Modulo 1, Area Porto Antico, Genova

[www.cittadeibambini.net](http://www.cittadeibambini.net)

Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres



# Gli exhibit

## Tubo del vento

Un grande tubo di plexiglas è posto sopra a una ventola capace di generare un forte flusso d'aria dal basso verso l'alto.

I giovani visitatori mettono alla prova la propria inventiva, assemblando oggetti con materiali e forme diverse per farli volare, volteggiare e turbinare all'interno del tubo. Una modalità immediata e altamente interattiva per esplorare l'aerodinamica e le sue regole.

## Biglie acrobatiche

Utilizzando tubi, imbuto e canaline calamitati, i visitatori possono costruire una pista su una grande parete verticale e far seguire alla pallina un percorso altamente acrobatico. La sfida può consistere nel far correre la biglia in salita, farla salire e poi scendere, farla girare o cadere per poi tornare al punto di partenza e costruire piste sempre più grandi.

# The exhibits

## Windpipe

*A large Plexiglas tube is placed above a fan which can generate a strong airflow from the ground upwards. The young visitors test their inventiveness, assembling objects with different materials and shapes to make them fly, twirl and whirl inside the tube. An immediate and highly interactive way to explore aerodynamics and its rules.*

## Acrobatic marbles

*Using tubes, funnels and magnetic ducts, visitors can build a track on a large vertical wall and make the marble follow a highly acrobatic path. The challenge may be to make the marble go uphill, upwards and then downwards, turn or fall and then go back to the starting point and build bigger and bigger tracks.*





# Percezione e illusioni ottiche

Perception and optical illusions

## La città dei bambini e dei ragazzi



## Altri centri permanenti



Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres

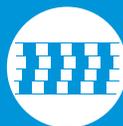


# Percezione e illusioni ottiche

E' un'area espositiva interattiva che svela come illusioni ottiche e alterazioni prospettiche possano ingannare l'occhio umano. Una serie composta da dieci illusioni ottiche bi e tridimensionali e divertenti alterazioni prospettiche - come quella prodotta dagli *exhibit* "stanza di Ames" e "sedia di Beuchet" - permettono di sperimentare in modo interattivo e coinvolgente come la percezione della realtà, frutto del rapporto tra occhio e cervello, a volte possa essere alterata. I visitatori vengono messi alla prova da strani ingranaggi in movimento, serpenti rotanti, scacchiere contorte e numerosi altri inganni. L'occhio trasforma le informazioni contenute nella luce che lo colpisce in segnali che il cervello elabora. Sia l'uno che l'altro sono sistemi estremamente complessi e raffinati. In particolare il cervello elabora il segnale ricevuto dalla retina in modo non asettico, come fosse una macchina, ma operando delle sintesi sorprendenti dell'insieme di informazioni ricevute che si basano sulla memoria di situazioni già sperimentate. Quando viene posto di fronte a una situazione non standard, il cervello può restituire un'interpretazione delle informazioni ricevute che contrasta con la realtà: si entra così nel campo delle illusioni ottiche.

## Perception and optical illusions

*It is an interactive exhibition area that reveals how optical illusions and perspective alterations can deceive the human eye. A series of ten optical bi-dimensional and three-dimensional illusions and amusing perspective alterations - such as "Ames room" and "Beuchet chair" - allow to experiment how the perception of reality, resulting from the relationship between eye and brain, can sometimes be altered. Visitors are tested by strange moving gears, rotating snakes, twisted chess boards and several other tricks. When light hits the eye, it is transformed into signals for the brain to process. Both eye and brain are extremely complex and refined systems. In particular, the brain processes the signal received by the retina in a non-aseptic way, as a machine would do, but operating surprising syntheses of the set of information received that is based on the memory of past experiences. When facing a non-standard situation, the brain can return an interpretation of information received, in contrast with reality: this means entering the field of optical illusions*



### In sintesi

Area dedicata alla percezione visiva della realtà e alle sue alterazioni  
Contenuto scientifico legato ai temi della visione bi e tridimensionale e alla relazione occhio-cervello  
Anno di apertura: 2015

### In brief

*Area dedicated to the visual perception of reality and its alterations  
Scientific content related to the themes of two and three-dimensional vision and the eye-brain relation  
Opening year: 2015*



### Dove -Where

La città dei bambini e dei ragazzi  
Magazzini del Cotone, Modulo 1, Area Porto Antico, Genova

[www.cittadeibambini.net](http://www.cittadeibambini.net)

Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres



# Gli exhibit

## La stanza di Ames

I visitatori possono entrare a coppie all'interno di una stanza dalle pareti e dal pavimento inclinati. La struttura è progettata in modo tale che, osservata da un punto prescelto, appaia come una normale stanza a forma di parallelepipedo. Per effetto dell'illusione prospettica, una persona in piedi in un angolo della stanza appare come un gigante, mentre un'altra persona situata nell'angolo opposto sembra minuscola. La stanza deve il suo nome all'oftalmologo americano Adelbert Ames che, negli anni '40, fu il primo a realizzare numerose camere distorte.

## La sedia di Beuchet

Un grande sedile è collocato a terra a una certa distanza dall'osservatore, mentre le gambe della sedia sono più vicine. Guardando con un solo occhio attraverso il mirino, rinunciando alla visione stereoscopica, le gambe e il sedile sono visivamente fusi insieme a formare una normale sedia. Qualsiasi oggetto o persona posizionato sul sedile della sedia sembra inoltre molto più piccolo rispetto alle sue effettive dimensioni.

## Galleria di illusioni ottiche

Alcuni quadri corredati di pannelli scorrevoli e sagome magnetiche consentono di sperimentare diversi tipi di illusioni ottiche. Si tratta di immagini sviluppate appositamente per ingannare lo spettatore, facendo percepire in modo alterato elementi che nella realtà si presentano diversamente. Le illusioni presentate sono, sia di tipo 'percettivo', ossia dipendenti dalla fisiologia dell'occhio, sia di tipo 'cognitivo', dovute ovvero all'interpretazione che il cervello dà delle immagini che si trova di fronte.

## Il draghetto curioso

Un simpatico draghetto è dipinto all'interno di una sorta di scatola concava. Se lo si guarda con un occhio solo, la figura concava sembra essere dipinta su una struttura convessa: il cervello dello spettatore interpreta lo stimolo visivo sulla base di ciò che conosce e di come pensa che l'oggetto osservato sia nella realtà. Cambiando il punto di vista si genera un effetto sorprendente: il drago sembra infatti muovere la testa per seguire i movimenti dell'osservatore.

# The exhibits

## Ames room

*Two visitors at a time can enter a room with sloping walls and floor. The structure of the room is designed in such a way that, viewed from a specific point, it appears as a normal parallelepiped. As a result of the perspective illusion, a person standing in a corner of the room looks like a giant, while another person in the opposite corner looks very small. The room owes its name to the American ophthalmologist Adelbert Ames who, in the 1940s, was the first to create several distorted rooms.*

## Beuchet chair

*A large chair seat is placed on the ground at a certain distance from the observer, while the chair legs are placed closer. Looking with one eye through the viewfinder, the observer does not use stereoscopic vision. The chair legs and seat are thus visually merged and form a normal chair. Any object or person standing on the seat appears to be much smaller than its actual size.*

## Gallery of optical illusions

*Some paintings equipped with sliding panels and magnetic silhouettes show different types of optical illusions. These images are specifically designed to deceive the viewer, making some elements perceived in an altered way from reality. The illusions are both 'perceptive', due to the physiology of the eye, and 'cognitive', depending on the interpretation the brain gives of the images perceived.*

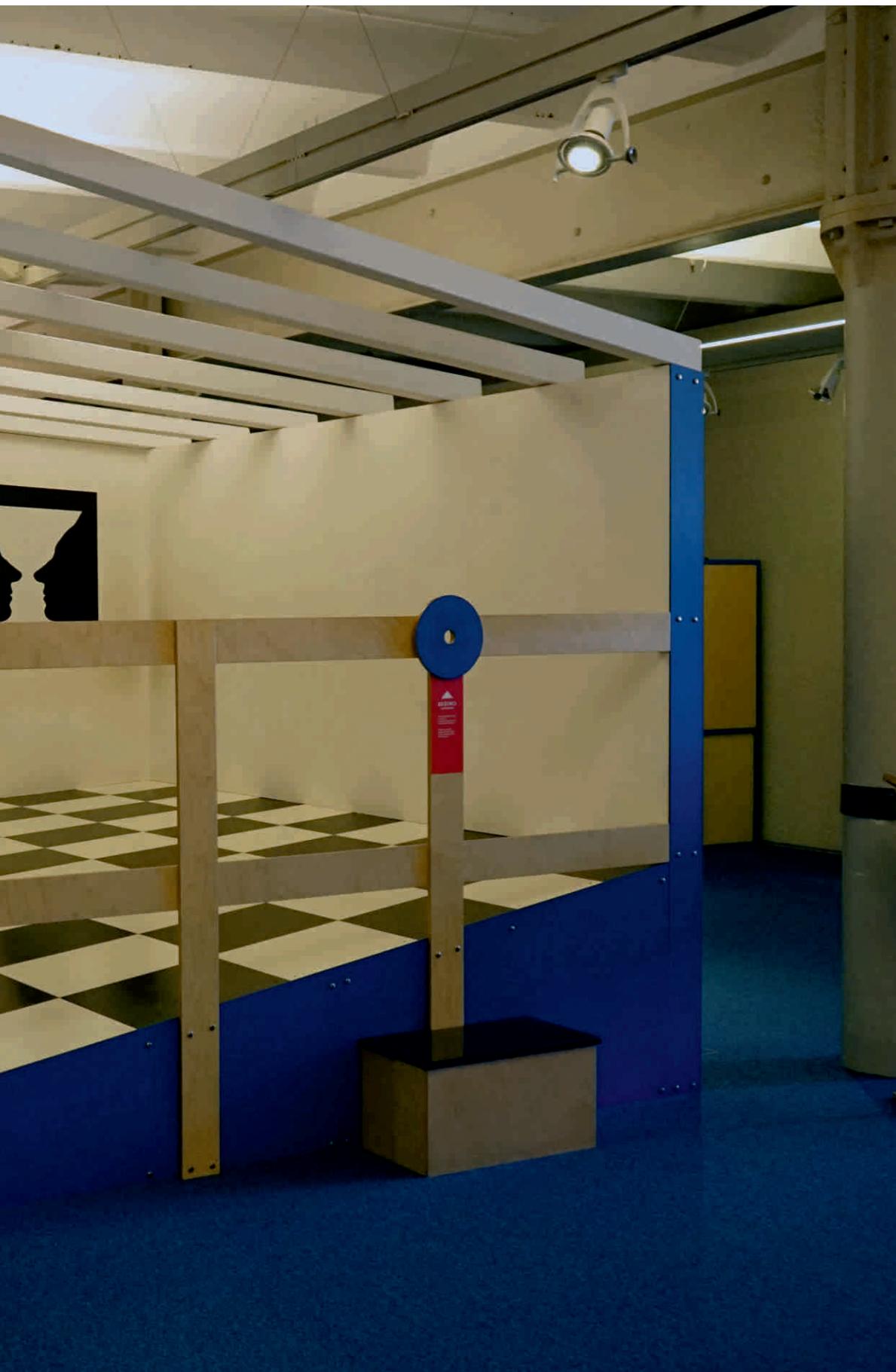
## The curious dragon

*A cute little dragon is painted inside a concave box. Looking at the dragon with one eye only, the concave figure appears to be painted on a convex structure: the viewer's brain interprets the visual stimulus based on what it already knows and how it thinks that the object observed is in reality. Changing the point of view generates a surprising effect: the dragon seems to move its head to follow the movements of the observer.*



Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres





Percezione e illusioni ottiche



# Energia in gioco

Energia in gioco

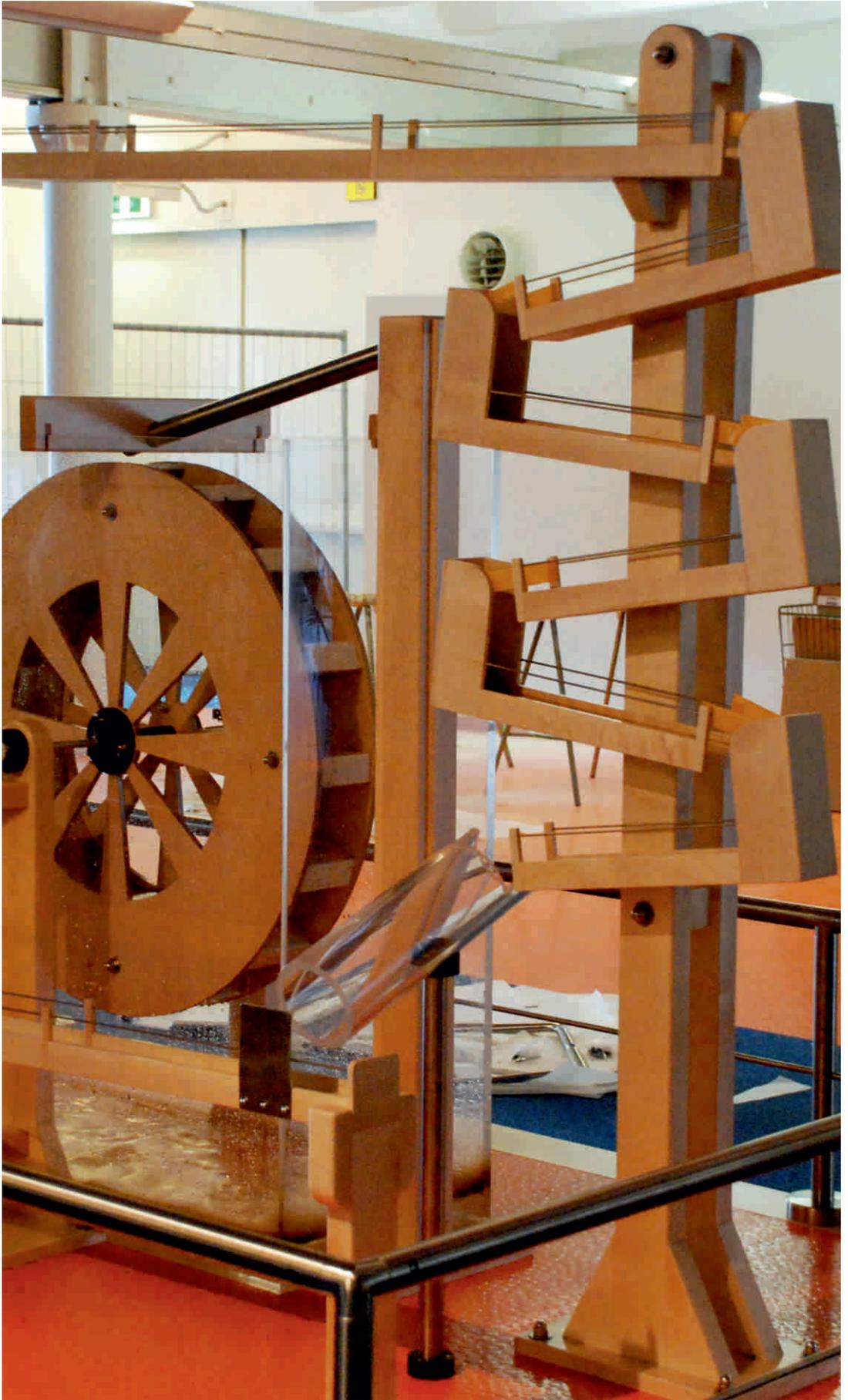
## La città dei bambini e dei ragazzi



## Altri centri permanenti



Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres



# Energia in gioco

'Energia in gioco' è un'area scientifica interattiva dedicata alle energie rinnovabili, inserita nel percorso di visita del *science center* permanente "La città dei bambini e dei ragazzi" a Genova. Alcuni esperimenti *hands-on* introducono i visitatori al concetto di energia, alle diverse forme in cui essa si presenta, alle sue trasformazioni e alle sue proprietà fondamentali. Gli *exhibit* di cui si compone - due postazioni *stand-alone* e una parete interattiva - sono progettati per presentare in maniera semplice e chiara i principi che stanno alla base della produzione di energia da fonti rinnovabili quali acqua, vento e luce solare.

## Energia in gioco

*'Energia in gioco' is a scientific interactive area dedicated to the renewable sources of energy, included in the permanent exhibition "La città dei bambini e dei ragazzi" in Genoa. Some hands-on experiments introduce the visitor to the concept of energy, with its different forms, transformations and fundamental properties. The exhibit is made up of two stand-alone panels and an interactive wall. It is designed to present in a simple and clear way the principles at the basis of the production of energy from renewable sources such as water, wind and sunlight.*



### In sintesi

Percorso di *exhibit* interattivi su un contenuto scientifico specifico  
Contenuti legati al tema dell'energia e delle fonti rinnovabili  
Anno di apertura: 2010

### In brief

*Interactive thematic exhibits included in a permanent science centre since 2010  
Contents on the subject of energy and renewable sources  
Opening year: 2010*

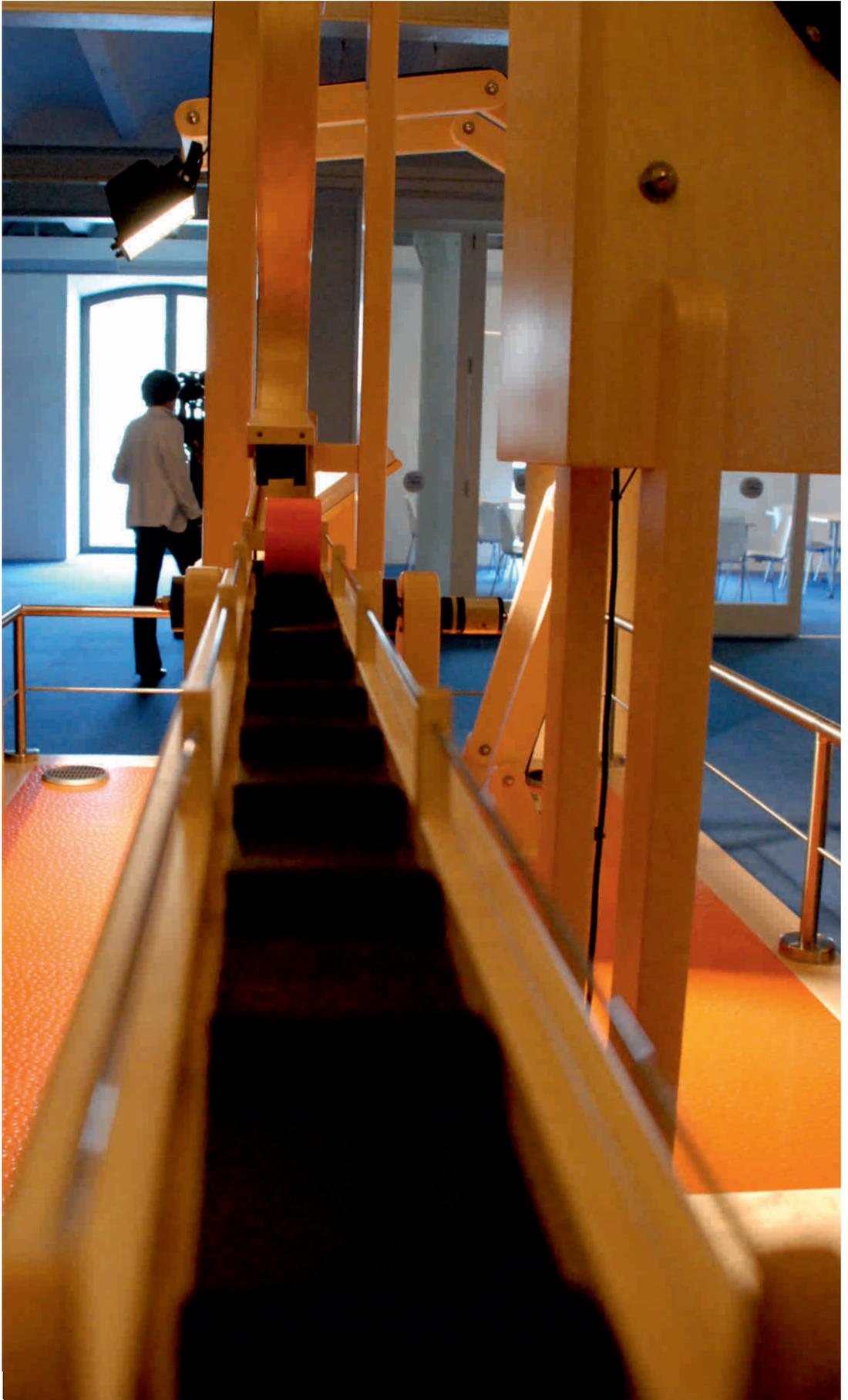


### Dove -Where

La città dei bambini e dei ragazzi  
Magazzini del Cotone, Modulo 1, Area Porto Antico, Genova

[www.cittadeibambini.net](http://www.cittadeibambini.net)

Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres



# Gli exhibit

## Che fatica pedalare!

Una *cyclette*, fissata su una pedana, è collegata a una lampadina montata su una colonnina di legno. Il visitatore è invitato a pedalare e produrre così l'energia elettrica necessaria ad accendere la lampadina. Più il visitatore pedala velocemente e più intensa sarà la luce emessa dalla lampadina.

## Corrente fantasma

I visitatori sono invitati a muovere rapidamente una bobina di rame collegata a un *led* tra i poli di un grande magnete. All'interno della bobina si genera una corrente elettrica indotta che accende il *led*. Il visitatore può quindi sperimentare attivamente il fenomeno dell'induzione elettromagnetica che sta alla base della produzione di energia elettrica a partire dal movimento.

## Parete interattiva

L'*exhibit* comprende tre postazioni utilizzabili dallo stesso visitatore in sequenza o da tre persone contemporaneamente.

Nel primo *exhibit* il visitatore accende una potente lampada alogena posta sopra un pannello fotovoltaico. L'energia luminosa viene convertita in corrente elettrica e utilizzata per attivare un motorino che solleva verso l'alto un cilindro colorato. Una volta raggiunta una certa altezza il cilindro rotola verso il basso lungo un percorso tortuoso e si ferma dolcemente su un nastro trasportatore.

Nel secondo *exhibit* il visitatore, tramite una manopola, aziona un ventilatore per mettere in moto una piccola pala eolica che genera la corrente elettrica necessaria a muovere il cilindro e azionare il nastro trasportatore.

Nell'ultima parte del percorso, il visitatore, tramite una pompa manuale, solleva in alto dell'acqua, che viene convogliata in un tubo e, ricadendo in basso, aziona una ruota idraulica. La ruota è collegata, tramite un sistema di pulegge, ad un nastro di trasporto verticale, che solleva in alto il cilindro. Quando questo raggiunge una certa altezza incontra un piano inclinato che lo porta alla fine del percorso.

A questo punto, tramite un binario che scorre davanti a tutte e tre le postazioni, il cilindro può tornare al punto di partenza e cominciare nuovamente il percorso.

# The exhibits

## *Cycling is such an effort!*

*An exercise bike put on a platform is connected to a lamp fixed on a wooden column. The visitor is invited to cycle in order to produce the electric energy necessary to switch on the lamp. The quicker the visitor can cycle, the brighter the light emitted by the lamp.*

## *Ghost current*

*The visitors are invited to move rapidly a copper coil connected to a LED placed between the poles of a large magnet. Inside the coil an induced electric current is generated and turns on the LED.*

*The visitors can thus actively experience the phenomenon of electromagnetic induction which is at the basis of the production of electricity from movement.*

## *Interactive wall*

*The exhibit includes three workstations used in sequence by the same visitor or by three different visitors at the same time.*

*In the first exhibit, the visitor turns on a powerful lamp located over a solar panel. The light energy is converted into electricity and used to operate an engine that lifts up a coloured cylinder. Once reached a certain height, the cylinder rolls down along a tortuous path and stops gently on a conveyor belt.*

*In the second exhibit the visitor operates a fan by means of a knob, to set in motion a small wind turbine that generates the electrical power needed to move the cylinder and run the conveyor belt.*

*In the last part of the exhibit, by means of a manual pump, the visitor lifts some water which is collected in a pipe. When the water falls down, it operates a waterwheel. The wheel is connected, by means of a system of pulleys, to a vertical conveyor belt, that lifts up the cylinder. When it reaches a certain height, the cylinder meets an inclined plane that leads it to the end of the path.*

*At this point, along a track that passes through the three exhibits, the cylinder can return to the starting point and begin its path again.*

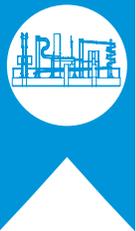
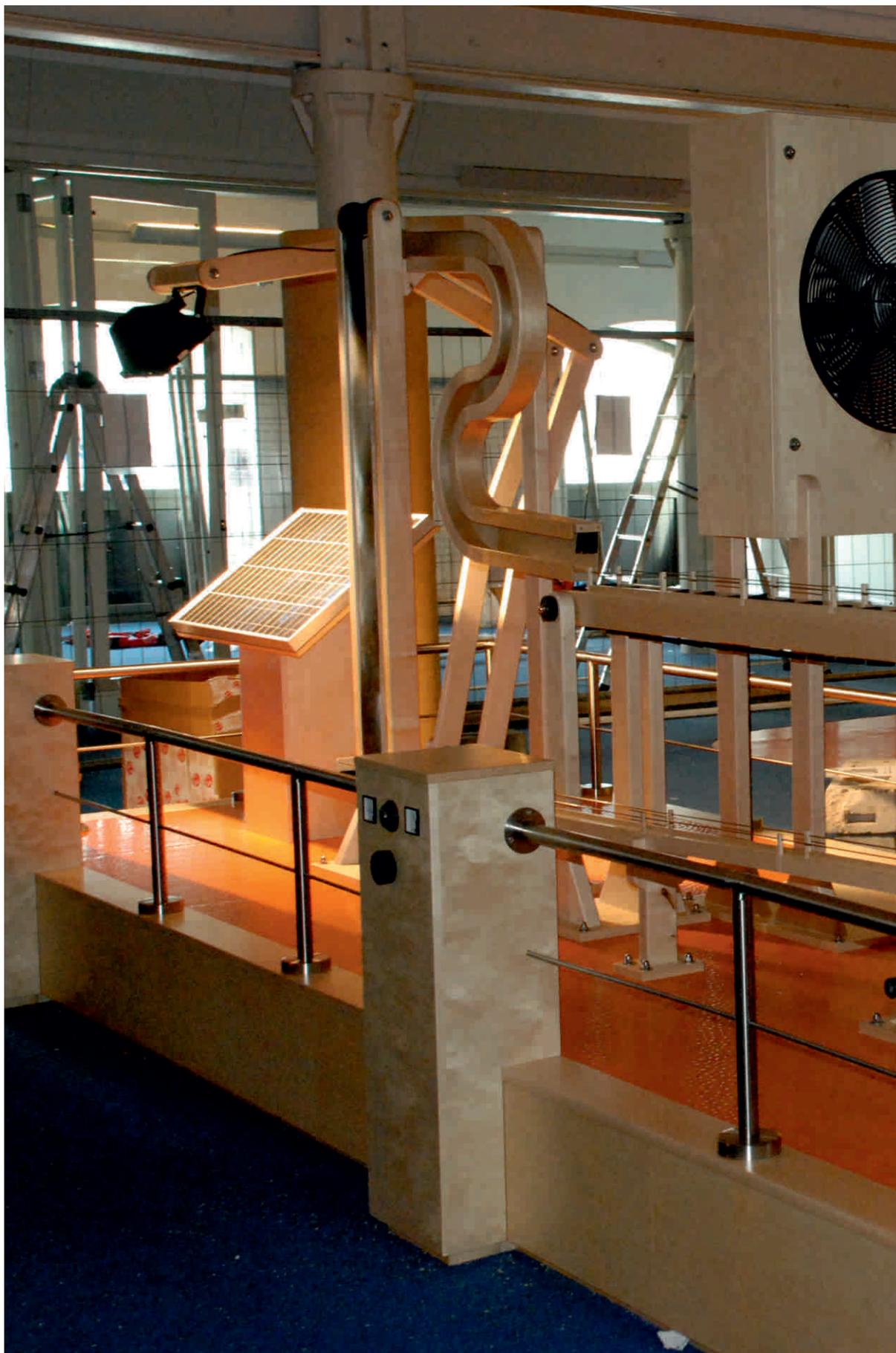
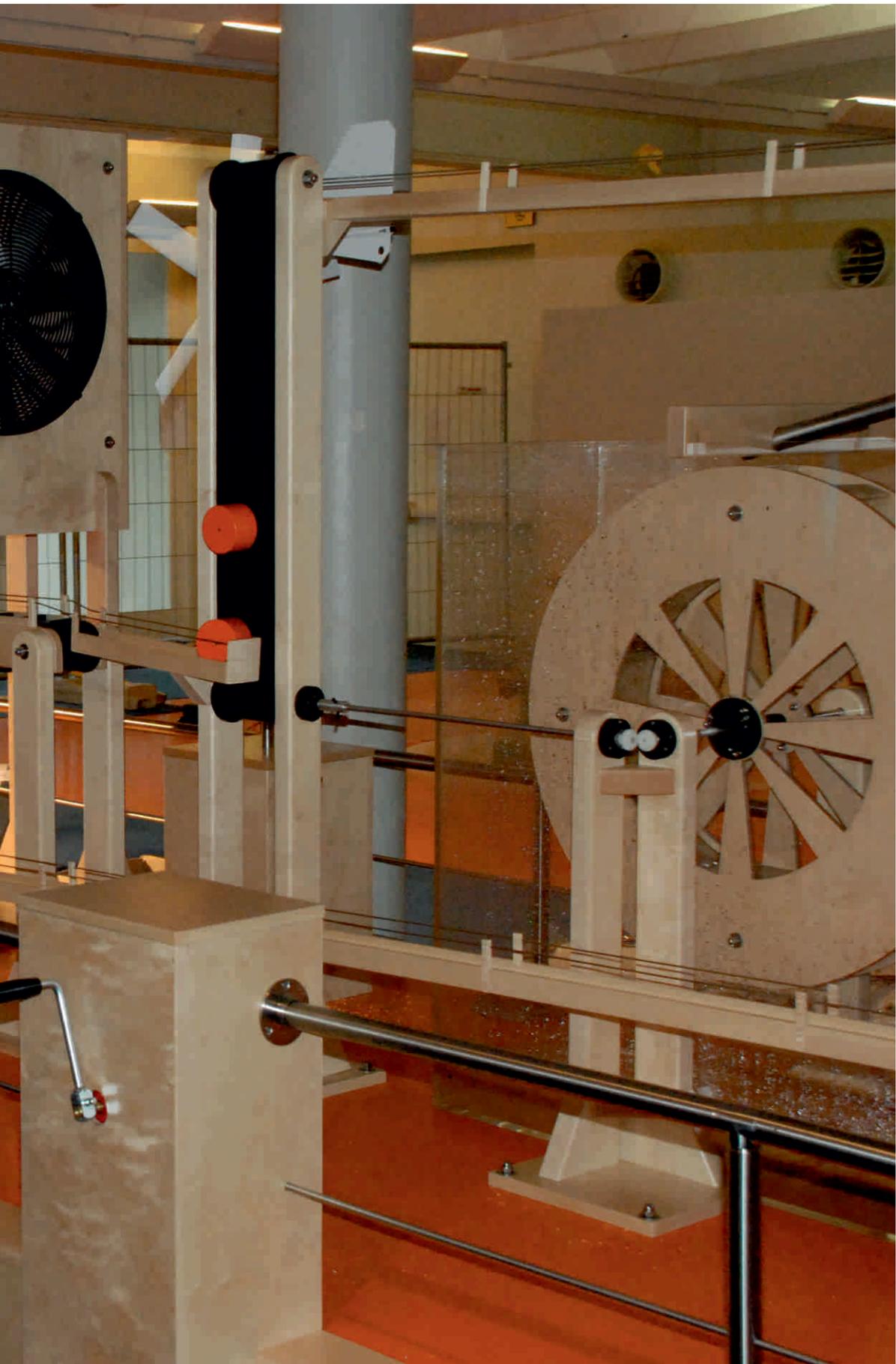


Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres





Energia in gioco



# Sala dei Minerali

Museo di Storia Naturale "G. Doria"

The Mineral Room - Museum of Natural History "G. Doria"

## La città dei bambini e dei ragazzi



## Altri centri permanenti



Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres



# Museo di Storia Naturale "G. Doria" Riallestimento della Sala dei Minerali

Un viaggio nell'affascinante mondo dei minerali alla scoperta delle loro sistematiche e delle caratteristiche fisiche e chimiche che li differenziano.

Nell'ampia sala, completamente rinnovata nel 2015, sono esposti circa 500 campioni di minerali provenienti da tutto il mondo, tra i quali numerosi campioni appartenenti alla collezione "G.B. Traverso", di eccezionale interesse storico e scientifico. Di particolare pregio la serie dei minerali della Sardegna, unici per bellezza e rarità.

Il Cnr ha curato il progetto di allestimento, il rinnovo delle vetrine espositive e la realizzazione di un *exhibit* interattivo che mostra il fenomeno della fotoluminescenza.

Il nuovo allestimento (Progetto "Minerabilia") è stato realizzato grazie al contributo del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca nell'ambito della Legge n. 6/2000 per la diffusione della cultura scientifica.

## Museum of Natural History "G. Doria" Restyling of the Mineral Room

*A journey into the fascinating world of minerals to discover their specific physical and chemical characteristics.*

*The large hall of the museum, completely renewed in 2015, hosts a selection of around 500 mineral samples from all over the world, including numerous samples of exceptional historical and scientific interest belonging to the "G.B. Traverso" collection. The series of minerals from Sardinia has a particular value, being unique for beauty and rarity.*

*The Cnr looked after the construction project, the renewal of display cases and the creation of an interactive exhibit showing the phenomenon of photoluminescence.*

*The restyling has been realized with the contribution of the Ministry of Education, University and Research under the Law n. 6/2000 for the dissemination of scientific culture ("Minerabilia" Project).*



### In sintesi

Area dedicata alla scoperta del mondo dei minerali e delle loro caratteristiche fisiche e chimiche  
Contenuto scientifico legato ai temi della geologia e mineralogia  
Anno di apertura: 2015

### In brief

*Area dedicated to the discovery of the world of minerals and their physical and chemical characteristics. Scientific content related to the subjects of geology and mineralogy  
Opening year: 2015*



### Dove - Where

Museo di Storia Naturale "G. Doria" Via Brigata Liguria 9, Genova

[www.museidigenova.it/it/content/museo-di-storia-naturale](http://www.museidigenova.it/it/content/museo-di-storia-naturale)

Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres





# Sala dei Minerali



# Natur.Acqua

## Water Exhibition

AmbienteParco Brescia

**Natur.Acqua**

### La città dei bambini e dei ragazzi



### Altri centri permanenti



# Natur.Acqua Water Exhibition

*The Cnr has designed and produced some of the key exhibits that make up the core of the interactive Natur.Acqua Water Exhibition staged at the AmbienteParco in Brescia. The itinerary shows water from different perspectives and is divided into seven macro-areas:*

*Water as a (global) resource, the precious asset  
Water exploited by Man: the man-made cycle  
The consumption of water in the house  
Water as an insufficient resource  
Water and life  
Water produces energy  
Freshwater games and experiments*

*Water is an indispensable asset but it is very often used in a non-sustainable way. Man has changed natural cycles and our society is leaving a critical situation to future generations, in terms of scarcity and exploitation of vital resources. The purpose of the exhibition is to raise awareness of citizens on the importance of respecting and saving water in daily consumption, because it is a precious resource for life on the planet as much as it is limited.*

*The exhibition stimulates the visitors to approach these issues, to raise their attention to the lack of resources and the problem of environmental pollution: two issues that closely affect citizens, on which they can have a significant impact with small daily choices.*

*For this reason, the layout of the exhibition mixes demonstration, entertainment and game, carefully measured to capture visitors of all ages. The exhibition areas are made accessible and interesting by the different possible levels of enjoyment and are characterized by a lively and practical communicative approach. The realistic data presented are technically and scientifically rigorous, objective and, where possible, measurable. Understanding and learning are also facilitated by the playful and interactive approach.*

*The contents of the exhibition are further explored in educational workshops that address both technical-scientific issues and educational/behavioural aspects.*

# Natur.Acqua Water Exhibition

Il Cnr ha progettato e realizzato alcuni dei principali *exhibit* che costituiscono il nucleo interattivo del percorso Natur.Acqua Water Exhibition allestito presso l'AmbienteParco di Brescia. L'intero percorso presenta l'acqua sotto diversi punti di vista ed è articolato in sette macro-temi:

- L'acqua come risorsa (globale), l'acqua bene prezioso
- L'acqua sfruttata dall'uomo: il ciclo antropizzato
- Il consumo di acqua nell'abitazione
- L'acqua come risorsa insufficiente
- L'acqua e la vita
- L'acqua produce energia
- Giochi ed esperimenti d'acqua dolce

L'acqua è un bene indispensabile molto spesso utilizzato in modo non sostenibile. L'uomo ha apportato modifiche ai cicli naturali e la nostra società si appresta a lasciare alle generazioni future una situazione critica dal punto di vista della scarsità delle risorse indispensabili alla vita e del loro sfruttamento. La finalità del percorso consiste nel sensibilizzare i cittadini sull'importanza del rispetto e del risparmio dell'acqua nei consumi quotidiani, in quanto risorsa tanto preziosa per la vita del Pianeta quanto limitata.

Il percorso espositivo fornisce stimoli per incuriosire e avvicinare i visitatori a questi temi, per accrescere la consapevolezza relativa alla carenza di risorse e alle problematiche legate all'inquinamento ambientale: due temi che toccano i cittadini da vicino, più di quanto si possa immaginare e sui quali si può incidere significativamente con piccole scelte quotidiane.

Per questo gli allestimenti sono un *mix* di dimostrazione, intrattenimento e gioco, sapientemente dosati per catturare visitatori di tutte le età. Diversi livelli di lettura e fruizione degli *exhibit* rendono interessanti e confortevoli gli spazi espositivi, caratterizzati da un approccio comunicativo fresco e concreto e dal rigore tecnico-scientifico nella quantificazione ed esposizione di dati realistici, oggettivi e, laddove possibile, facilmente misurabili. La comprensione e l'apprendimento, inoltre, sono facilitati dalla componente ludica e interattiva.

I contenuti del percorso sono ulteriormente approfonditi attraverso laboratori didattici che affrontano, sia il versante tecnico-scientifico del tema, sia l'aspetto educativo-comportamentale.



## Natur.acqua water exhibition



### In sintesi

Percorso di *exhibit* interattivi su un contenuto scientifico specifico  
 Contenuti legati al tema dell'acqua e dell'energia  
 Anno di apertura: 2011

### In brief

*Interactive thematic exhibits included in a permanent science centre  
 Contents on the subject of water and energy  
 Opening year: 2011*



### Dove -Where

AmbienteParco, Largo Torrelunga 7, Brescia

[ambienteparco.it](http://ambienteparco.it)

Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres



# Gli exhibit

## Il ciclo dell'acqua

L'*exhibit* presenta il ciclo dell'acqua e gli stati che essa può assumere: un grosso blocco di ghiaccio si scioglie e l'acqua fluisce in una vasca ellittica. L'acqua allo stato liquido è poi utilizzata per produrre, attraverso uno specifico impianto ad ultrasuoni, delle spettacolari nuvole a forma di anello che si dissolvono nell'ambiente.

## Istogrammi

Questo *exhibit* mostra in maniera chiara e originale alcune statistiche sui consumi di acqua in Italia e nel mondo. Tre tubi di plexiglas si riempiono d'acqua a diverse altezze andando a formare dei veri e propri istogrammi tridimensionali che possono rappresentare l'utilizzo dell'acqua in Italia, l'utilizzo per nazione (consumo pro-capite in Italia, USA e Nigeria) e la disponibilità per area geografica (confronto tra Africa, Italia e Canada).

## L'acqua nell'abitazione

L'*exhibit* permette di confrontare il consumo di acqua di una casa tradizionale e di una casa 'ecologica', evidenziando come consumare acqua significhi anche consumare energia. Il visitatore è invitato a riflettere sulle modalità di approvvigionamento dell'acqua e a decidere come utilizzare acqua di diversa provenienza per vari utilizzi domestici.

## Bolle di sapone

Una doppia postazione consente di creare curiose strutture tridimensionali inserendo nei contenitori di acqua saponata degli speciali telai di acciaio inox. Giocando con grandi bolle di sapone si scoprono in maniera divertente alcune proprietà fisiche dell'acqua come la tensione superficiale e le forze di coesione e adesione.

## AquaDueO

L'ultimo *exhibit* del percorso è il più imponente e spettacolare: in una grande vasca di acciaio inox è possibile azionare una ruota idraulica, modificare il percorso dell'acqua che scorre lungo un piano inclinato, oppure produrre un impressionante gorgo acquatico con il semplice azionamento di una manovella.

# The exhibits

## The water cycle

*The exhibit presents the cycle of water and the different states that water can take. A big block of ice melts and water flows in an elliptical tank. Water at the liquid state is then used to produce, through a specific ultrasonic system, the spectacular ring-shaped clouds that dissolve in the environment.*

## Histograms

*This exhibit shows in a clear and unusual way some statistics on water consumption in Italy and in the world. Three plexiglas pipes are filled with water at different heights forming three-dimensional histograms that represent respectively water consumption in Italy, consumption by country (per capita use in Italy, USA and Nigeria) and availability by geographic area (comparison between Africa, Italy and Canada).*

## Water in the house

*The exhibit compares the water consumption in a traditional house and in an 'eco-friendly' building, showing that consuming water means consuming energy. The visitor is invited to reflect on the different methods for supplying water and to decide how to use water coming from different sources for various domestic purposes.*

## Soap bubbles

*A double workstation allows to create three-dimensional structures by inserting special stainless steel frames in special containers filled with soapy water. Playing with big soap bubbles, it is possible to experiment some physical properties of water as the surface tension and the forces of cohesion and adhesion.*

## AquaDueO

*The last exhibit is the most spectacular and impressive: in a large stainless steel tank it is possible to operate a water wheel, change the path of water flowing down an inclined surface, or produce an impressive water whirlpool by simply turning a crank.*



Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres







# La Cittadella **Mediterranea** della Scienza Bari

The Mediterranean City of Science

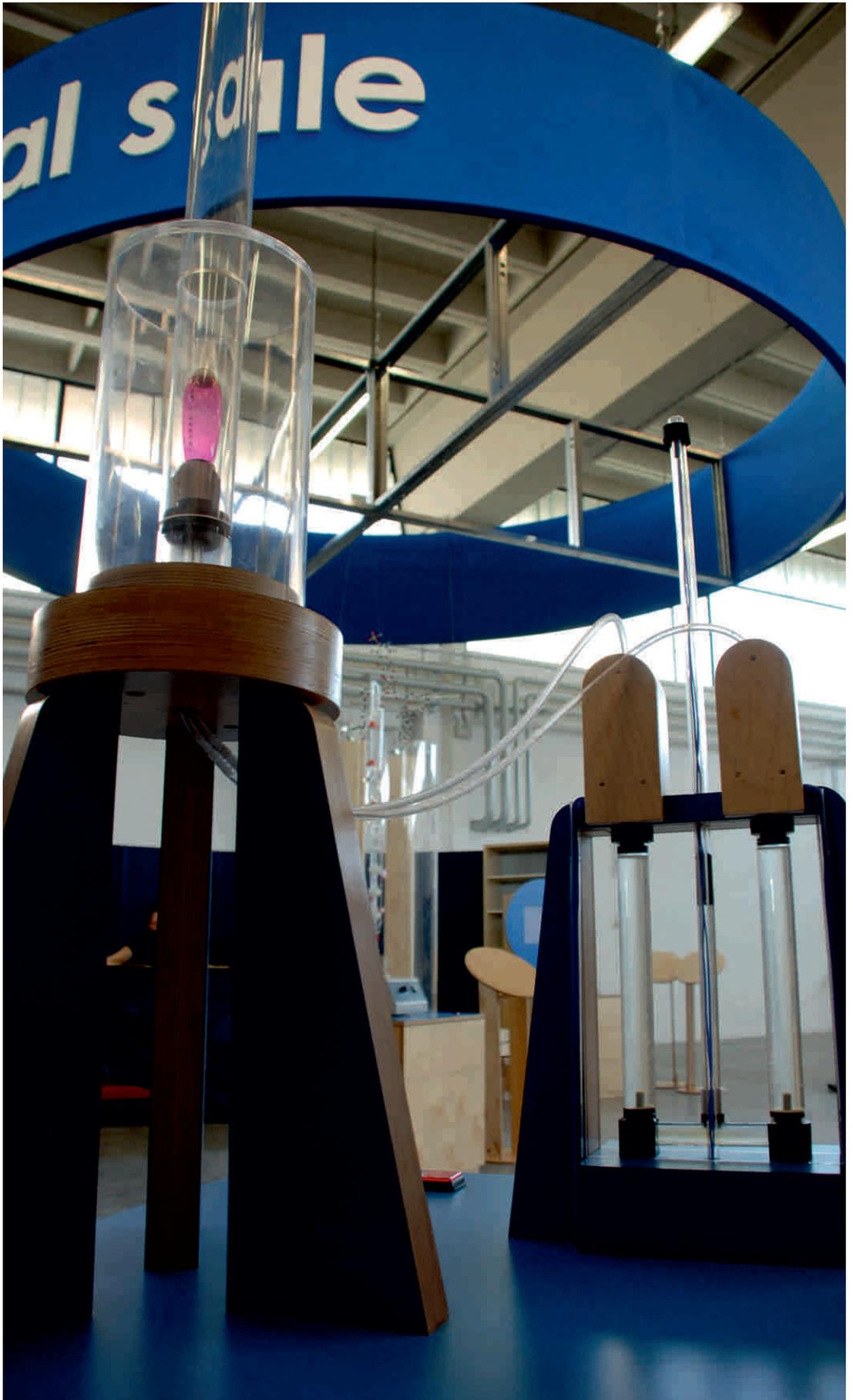
## La città dei bambini e dei ragazzi



## Altri centri permanenti



Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres



# La Cittadella Mediterranea della Scienza

La Cittadella Mediterranea della Scienza è un progetto promosso dall'Università degli studi di Bari, e finanziato principalmente dal Miur, che ha come obiettivo la promozione e la diffusione della cultura tecnico-scientifica, nonché la tutela e la valorizzazione del patrimonio di interesse storico conservato in Italia. Gli altri enti promotori, che ne favoriscono il legame con il territorio e con il bacino del Mediterraneo, sono il Comune di Bari, l'Ufficio scolastico regionale per la Puglia, Confindustria Bari e la Comunità delle università mediterranee.

Si tratta di un *science center* permanente, aperto dal 2006 a Bari e allestito con un'esposizione di esperimenti scientifici interattivi, una collezione di strumentazione scientifica d'epoca e alcune sale per le esposizioni temporanee, all'interno di uno spazio di 1600 mq messo a disposizione dalla Regione Puglia.

La progettazione è stata affidata al Cnr, che ha curato l'allestimento del *science center* e la realizzazione degli *exhibit* interattivi, presso i Laboratori di elettronica e meccanica e di falegnameria del Cnr che si trovano nella sede di Genova.

## The Mediterranean City of Science

*The Mediterranean City of Science is a project sponsored by the University of Bari and financed by the Ministry of Education, University and Scientific Research which has the objective of promoting and disseminating the technical-scientific knowledge, and to protect and increase the value of the Italian heritage of historical interest. Other promoters which favour the link with the local territory and the Mediterranean basin are the Puglia Region - Department for Vocational Training - Employment policies and Labour, the Bari municipality, the Education Office of Puglia Region, the Industrial Association Province of Bari and the Community of Mediterranean Universities.*

*The Mediterranean City of Science is a permanent science centre, opened in Bari in 2006. It is made up of an exhibition of interactive scientific experiments, a collection of original scientific instruments and some rooms for temporary exhibits, inside an area of 1600 square meters made available by the Puglia Region.*

*The project was entrusted to the Cnr, which designed the layout of the science centre and of the interactive exhibits at Cnr laboratories of electronics and mechanics and of carpentry in Genoa.*



### In sintesi

*Science center* permanente con sede a Bari  
Contenuto scientifico generalista, 4 sezioni tematiche  
Anno di apertura: 2006

### In brief

*Permanent science centre based in Bari*  
*Generalist scientific contents, 4 thematic sections*  
*Opening year: 2006*



### Dove -Where

Viale Biagio Accolti Gil, 2 Z.I., Bari

[www.cittadellamediterraneascienza.it](http://www.cittadellamediterraneascienza.it)

Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres



# Le aree tematiche

# Thematic areas

## Apparenza e realtà

Alcuni *exhibit* interattivi presentano la base dell'approccio scientifico: illusioni ottiche ed esperimenti 'classici' - come il "Disco di Newton" e il "Paradosso meccanico" - guidano il visitatore a comprendere come sia sempre necessario in campo scientifico, ma non solo, distinguere ciò che appare da ciò che realmente è.

## Acqua

Gli *exhibit* di questa sezione presentano diversi aspetti fisici del bene più prezioso presente sulla Terra. La fluidodinamica, l'interazione con altri elementi naturali e la teoria del caos sono illustrati in un percorso coinvolgente tra globi colorati, fontane e uno spettacolare vortice.

## Dal mare al sale

Un'area dedicata al processo di produzione del sale, nella quale il visitatore scopre il percorso che il condimento per antonomasia compie attraverso le diverse zone della Salina di Margherita di Savoia per arrivare sulla nostra tavola direttamente dal mare.

## Immagini, luci, colori

Gli *exhibit* di questa sezione ci guidano alla scoperta delle proprietà della luce e del colore, in un percorso fatto di immagini riflesse da grandi specchi, arcobaleni artificiali e fasci luminosi che si sovrappongono.

## Percorso Laser

Un percorso che, attraverso *exhibit* interattivi, offre ai visitatori l'opportunità di scoprire i principi fisici di funzionamento, le numerose applicazioni e le strabilianti proprietà di una luce straordinaria inventata dall'uomo: il laser.

## *Illusion and reality*

*Some interactive exhibits introduce the basis of the scientific approach: optical illusions and 'classical' experiments, such as the "Newton disc" and the "Mechanical paradox", help the visitor to understand that in science (and not only in science) it is very important to distinguish appearance from reality.*

## *Water*

*The exhibits in this section present different physical aspects of the most precious asset on the Earth. Fluid dynamics, interaction with other natural elements and theory of chaos are explained in a fascinating journey through coloured globes, fountains and a spectacular vortex.*

## *From sea to salt*

*An area dedicated to the production of salt, in which the visitor discovers the journey undertaken by the seasoning par excellence from the sea, through the different areas of the Salina of Margherita di Savoia, to our tables.*

## *Images, lights, colours*

*The exhibits in this section lead the visitor to discover the properties of light and colour, in a path made of images reflected by large mirrors, rainbow and overlapping artificial light beams.*

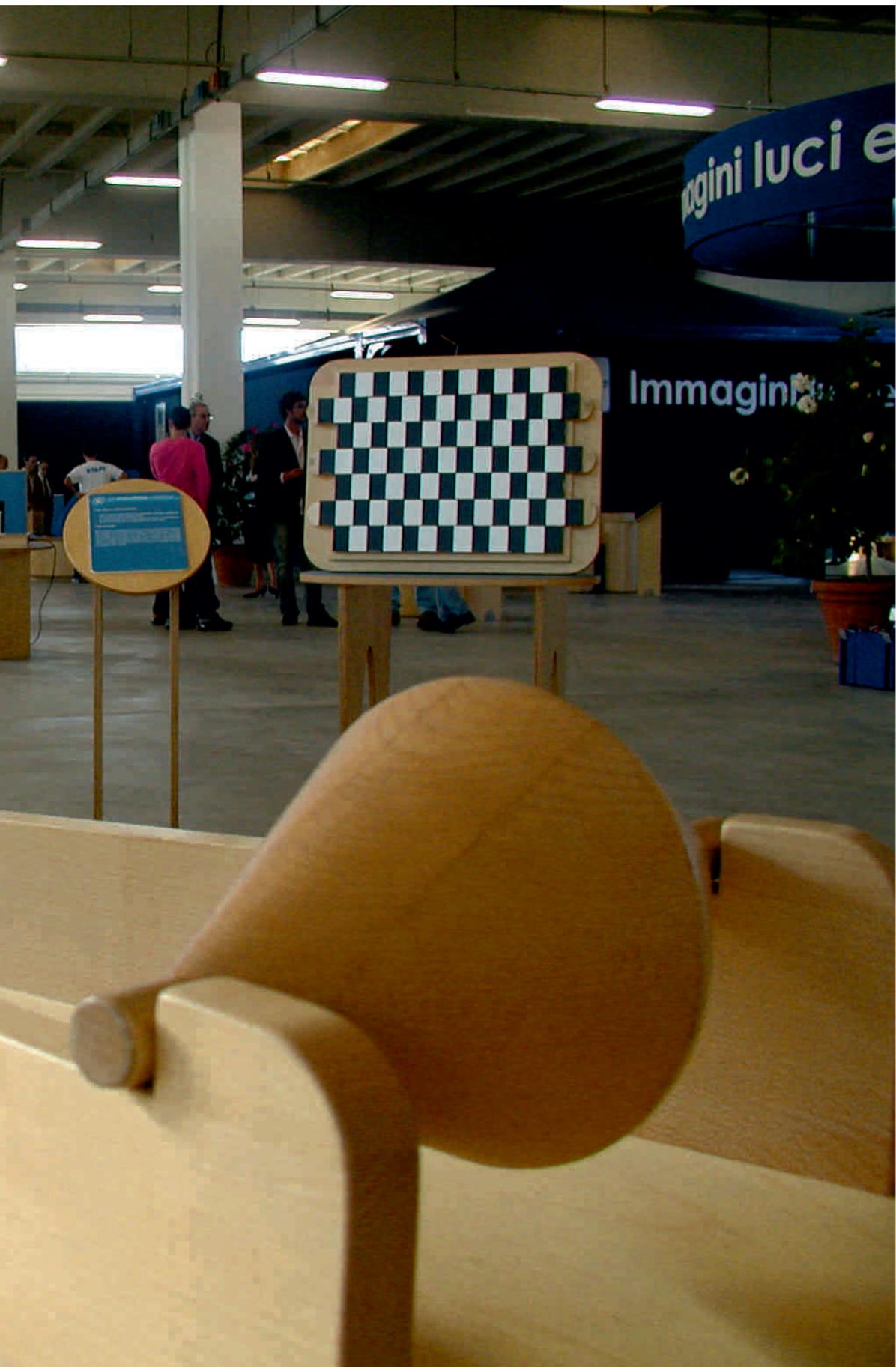
## *A path into laser light*

*The visitor has the opportunity to go through interactive exhibitions to discover the physical principles of operation, the many applications and the amazing properties of an extraordinary light invented by man: the laser.*

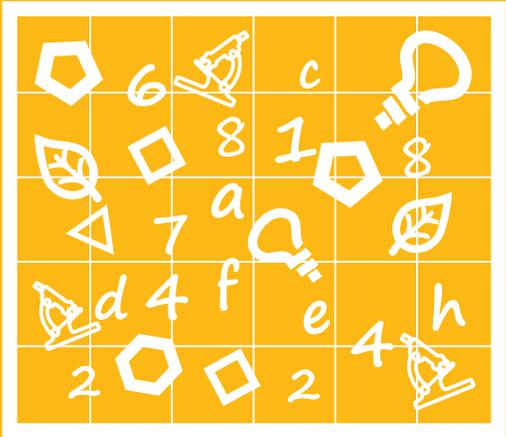


Exhibit per **centri** permanenti  
Exhibit for permanent centres



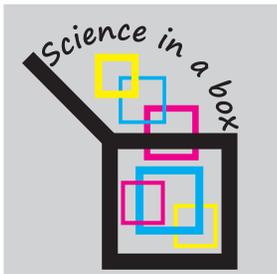


Cittadella Mediterranea della Scienza



# Iniziative per la Scuola

Specific initiatives for schools



## Specific initiatives for schools

*In addition to the design and implementation of interactive scientific exhibitions, meant for the general public, the Cnr Communication and Public Relations Unit proposes and implements various science education initiatives specifically aimed at schools. Designed in close collaboration with research groups within the Cnr scientific network and sometimes with the involvement of other institutions (university departments and private organizations engaged in the field of scientific dissemination), the initiatives for schools are designed to provide teachers and students of all levels of education with hints and tools that can enrich and support teaching and learning scientific disciplines.*

*The proposed activities for schools currently include two main initiatives: Kidseconomics, interactive laboratories to be conducted by dedicated scientific animators in the classroom during scheduled meetings; Science in a box, educational kits designed to be directly used by the teacher in the classroom during lectures of math and science, after a brief training. In both cases, the scientific contents and teaching materials are designed in close synergy with Cnr researchers, ensuring quality, originality and accuracy. The approach is informal and experimental at the same time: students participate in games, experiments, tests and verifications. Teachers have the opportunity to bring new contents to the classroom and to combine engaging and stimulating moments of frontal teaching.*

*Mathematics, physics, biology, botany and economics are some of the topics covered, with possible variations to adapt to the age of the students involved; further disciplines are currently under consideration to become the subject of new upcoming proposals. A small but significant contribution from the world of science to support the quality of the national education system and promote the scientific culture among teachers and students at all levels, connecting the research and the school system.*

*Cnr commitment to the school system is also witnessed by the large number of projects foreseeing an alternation work/school that the organization promotes for second-level secondary schools. In the three years 2014/2017, over 430 projects involved about 10,000 students throughout the national territory. Finally, Cnr participated in several exhibitions, fairs, conferences and workshops dedicated to training for teachers and career guidance for students.*

# Iniziative per la scuola

Accanto alla progettazione e realizzazione di mostre scientifiche interattive, destinate all'incontro con il grande pubblico, l'Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico del Cnr propone e realizza anche diverse iniziative di *science education* rivolte espressamente al mondo scolastico. Progettate in stretta collaborazione con gruppi di ricerca interni alla rete scientifica Cnr e talvolta con il coinvolgimento di altre istituzioni (dipartimenti universitari e organizzazioni private impegnate nel campo della divulgazione scientifica), le iniziative per la scuola qui descritte sono orientate a fornire a docenti e studenti di ogni ordine e grado scolastico spunti e strumenti che possano arricchire e supportare la didattica e l'apprendimento delle scienze.

Le attività a disposizione delle scuole prevedono al momento due modalità principali: i laboratori interattivi (iniziativa *Kidseconomics*) si svolgono in aula nel corso di incontri programmati e con la presenza di animatori scientifici dedicati; i kit didattici (iniziativa *Science in a box*), al contrario, sono progettati per essere utilizzati in aula direttamente dai docenti durante le lezioni di matematica e scienze, a seguito di una breve formazione. In entrambi i casi, i contenuti scientifici e i materiali didattici sono progettati in stretta sinergia con i ricercatori del Cnr, assicurando qualità, originalità ed esattezza. L'approccio proposto è informale e sperimentale al tempo stesso: gli studenti partecipano a giochi, esperimenti, prove e verifiche. Gli insegnanti hanno la possibilità di portare in aula nuovi contenuti e di affiancare alla didattica frontale momenti di sperimentazione coinvolgenti e stimolanti.

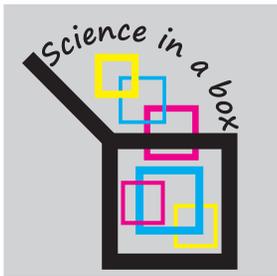
Matematica, fisica, biologia, botanica ed economia sono alcuni dei temi trattati, con diverse declinazioni possibili in relazione all'età degli studenti coinvolti; molte altre discipline sono destinate a diventare oggetto di nuove proposte. Un piccolo ma significativo contributo dal mondo della scienza per sostenere la qualità del sistema educativo nazionale e promuovere la cultura scientifica tra docenti e studenti ad ogni livello, creando un ponte tra ricerca e scuola.

L'impegno del Cnr nei confronti del mondo scolastico si evince inoltre dal grande numero di progetti di alternanza scuola lavoro che l'Ente promuove nei confronti delle scuole secondarie di secondo grado: sono stati censiti infatti, nel triennio 2014/2017, oltre 430 progetti realizzati con un coinvolgimento di circa 10.000 studenti su tutto il territorio nazionale. Si segnala infine la partecipazione del Cnr a numerosi saloni, fiere, convegni e workshop dedicati alla formazione degli insegnanti e all'orientamento degli studenti.



# Science in a box

Science in a box



# Science in a box - educational kits

*Science in a box is an initiative aimed at encouraging dialogue and exchange of experiences between the world of research and that of school, providing teachers with practical tools to teach STEM disciplines (science, technology, engineering, mathematics).*

*Science boxes are educational kits made for this purpose by Cnr: portable scientific laboratories, designed in cooperation with the main Italian researchers and made available to schools to support science teaching with practical activities, moments of discovery and simple experiments. Each science box contains material for daily use, games and small wooden exhibits, chosen or specially designed to carry out educational activities and scientific experiments in support of mathematics and science teaching, directly in the classroom. The contents of science boxes cover several thematic areas and can be targeted to students of all levels. The proposed experiences are based on the methods of scientific dissemination and informal teaching, which frame each topic in a practical perspective (learning by doing) and are specifically designed to stimulate students' interest. The active participation of students and their interaction with classmates and teaching materials are fundamental, as teamwork is a key component to achieve the set objectives.*

*The Science in a box project is primarily aimed at schools. The educational kits - all-inclusive, differentiated by age group and subject area and accompanied by a manual that presents the proposed activities and experiences in a simple way - are designed to be sent to school and remain available to teachers and students for a few months over one school year. The teachers involved will be trained by Cnr staff so that they can make the best use of the materials provided and decide how and when to introduce the kits' activities in the didactic programme.*

*After a specific training, all kits can also be used to set up educational laboratories by museums, science centres, cultural festivals and areas dedicated to the dissemination of science. In all these cases, for the agreed time, science boxes can be directly managed by the person who requested them.*



## Objectives

*The Science in a box project meets the following objectives:*

- *help teachers to stimulate the interest of students in scientific disciplines*
- *improve teachers' skills on science communication*
- *encourage the school system and the world of science to share experiences and teaching methods*
- *invite students to explore and discover in full autonomy and stimulate their motivation to learn and develop curiosity and 'fascination' for the surrounding world*
- *involve students in small scientific, practical and engaging experiences, developing active and cooperative learning*
- *help students to understand the main topics of the didactic program, using complementary tools to formal education and showing further scientific contents*
- *stimulate logical skills and improve observation capacity*
- *acquire a scientific methodology through play, experimentation and verification*
- *contribute to attract students towards technical and scientific careers*

**sciencebox.cnr.it**

# Science in a box – kit didattici

*Science in a box* è un’iniziativa del Cnr che intende favorire il dialogo e lo scambio di esperienze tra il mondo della ricerca e quello della scuola, offrendo agli insegnanti strumenti concreti per realizzare in aula percorsi di didattica laboratoriale delle STEM.

Le *science box* sono i kit didattici realizzati a questo scopo dal Cnr: laboratori scientifici portatili, progettati con i protagonisti della ricerca italiana e messi a disposizione delle scuole interessate per affiancare la didattica delle scienze con attività pratiche, momenti di scoperta e semplici esperimenti. Ogni *science box* contiene materiali di uso quotidiano, giochi e piccoli *exhibit* in legno, scelti o appositamente costruiti per poter realizzare in modo concreto, direttamente in aula, attività didattiche ed esperimenti scientifici a supporto delle lezioni di matematica e scienze. I contenuti delle *science box* riguardano molteplici aree tematiche e sono accessibili a studenti delle scuole di ogni ordine e grado.

Le esperienze proposte fanno riferimento alle metodologie proprie della divulgazione scientifica e della didattica informale, che inquadrano ogni argomento in una prospettiva applicativa (*learning by doing*) e coinvolgente per lo studente. Fondamentali sono la partecipazione attiva dello studente e l’interazione con i compagni e con i materiali didattici, ponendo il lavoro di gruppo come una componente chiave nel raggiungimento degli obiettivi prestabiliti.

Il progetto *Science in a box* si rivolge prioritariamente alla scuola. I *kit* didattici - completi, differenziati per fasce d’età e discipline e corredati da un manuale che presenta in modo semplice tutte le attività e le esperienze proposte – sono pensati per essere inviati a scuola e restare a disposizione di docenti e studenti per alcuni mesi nell’arco di un anno scolastico. Da parte del personale Cnr, è prevista infatti la formazione degli insegnanti coinvolti, affinché possano utilizzare al meglio i materiali forniti e decidere come e quando inserire le attività di *Science in a box* nella programmazione didattica.

Tutti i *kit* si prestano anche, a seguito di un’analogia formazione del personale, ad essere utilizzati all’interno di musei, science center, festival culturali e spazi dedicati alla divulgazione e all’apprendimento delle scienze per la realizzazione di laboratori didattici. In questo caso, le *science box* vengono gestite direttamente dal soggetto che ne fa richiesta, pubblico o privato, per il periodo di tempo concordato.



## Obiettivi

Il progetto *Science in a box* risponde ai seguenti obiettivi:

- supportare i docenti nello stimolo dell’interesse degli studenti verso le materie scientifiche
- trasferire agli insegnanti competenze di comunicazione della scienza
- sviluppare la condivisione di esperienze e modalità didattiche tra mondo scientifico e scuola
- favorire negli studenti l’esplorazione e la scoperta in autonomia e stimolare la motivazione ad apprendere sviluppando curiosità e ‘stupore’ rispetto al mondo che ci circonda
- rendere gli studenti protagonisti di piccole esperienze scientifiche, pratiche e coinvolgenti, sviluppando momenti di apprendimento attivo e cooperativo
- aiutare gli studenti a comprendere gli argomenti del programma scolastico, utilizzando strumenti complementari alla didattica formale e mostrare contenuti scientifici non presenti nella programmazione curricolare
- stimolare la capacità logica di analisi e migliorare la capacità di osservazione degli studenti
- acquisire una metodologia scientifica tramite il gioco, la sperimentazione e la verifica
- contribuire a orientare gli studenti verso carriere di tipo tecnico-scientifico

[sciencebox.cnr.it](http://sciencebox.cnr.it)

# Plant Science box

*The Plant Science box is a collection of games, differentiated according to the age of the participants - from primary to secondary school - accompanied by experimental activities designed to introduce some concepts of biology and natural sciences and stimulate curiosity for the world around us. Through the proposed experiences, the use of simple scientific instruments and the observation of results, kids can formulate hypotheses and learn to report and verify them, becoming little by little familiar with the scientific methodology.*

*Several enemies of plant health can only be seen indirectly. Also the 'normal' components of living beings are not easy to be seen. The proposed experiments and games allow children to discover what is hidden inside plants and to examine the non-visible part of biological entities: tissues, pigments, DNA, and also microorganisms and viruses that are enemies of crops.*

*How are plant tissues and viruses made? What are their main characteristics? How do plants protect themselves from external attacks? The answers to these and further questions are found as a group, by carrying out simple experiments, observing through the lenses of a microscope or playing with friends a great social game.*

*This science box treats the plant world for practical and ethical reasons, but the ideas and notions acquired can easily be applied to the animal world, with due care and differences.*

## Project group

*Plant Science box was designed by the Institute for Sustainable Plant Protection (Cnr - Ipsp), in collaboration with the Cnr Communication and Public Relations Unit.*



## Obiettivi

- *show DNA as a normal component of plant tissues*
- *extract the pigments from plant tissues and see how their colour changes depending on the pH of the solution used*
- *learn that the presence of microorganisms on and around us is a normal condition, which should not scare us but lead us to take normal hygienic precautions*
- *learn to identify the ordered structure of viral particles*
- *recognise the presence of an infectious agent in the inoculum (virus) by the symptoms caused on the leaves of a host plant*
- *learn that there are host plants (vulnerable to viral infection) and others that are not (as for other organisms)*
- *get acquainted with seasonal crops and with the biological cycle of viruses*

## Beneficiaries

*Primary school, II cycle*

*Secondary school, I and II grade*

# Plant Science box

*Plant Science box* è una raccolta di giochi, differenziati per età - dalla scuola primaria alla secondaria di secondo grado - accompagnati da attività sperimentali pensate per scoprire concetti di biologia e scienze naturali e accendere nei ragazzi la curiosità verso il mondo che ci circonda. Attraverso le esperienze proposte, l'uso di semplici strumenti scientifici, l'osservazione degli esiti e importanti momenti di condivisione, i ragazzi formulano ipotesi e imparano a esporle e verificarle, facendo propria, piano piano, la metodologia scientifica.

Numerosi sono i nemici della salute delle piante che non si possono vedere se non indirettamente.

Ma anche i componenti 'normali' degli esseri viventi non sono di facile visualizzazione. Gli esperimenti e i giochi proposti permettono a bambini e ragazzi di scoprire cosa nascondono le piante al loro interno e di "toccare con mano" l'esistenza di una parte non visibile all'interno delle entità biologiche che ci circondano: tessuti, pigmenti, DNA, ma anche microrganismi e virus nemici delle colture.

Come sono fatti i tessuti vegetali? E i virus? Quali sono le loro caratteristiche? Come possono le piante difendersi dagli attacchi esterni? Le risposte a queste e ad altre domande si costruiscono insieme, diventando protagonisti di semplici esperimenti, osservando qualcosa attraverso le lenti di un microscopio o giocando con i compagni ad un grande gioco di società.

Per praticità ed etica questa *science box* tratta il mondo vegetale, ma le idee e le nozioni evidenziate possono essere facilmente estese al mondo animale, con le dovute cautele e differenze.

## Gruppo di progetto

*Plant Science box* è stata progettata dall'Istituto per la protezione sostenibile delle piante (Cnr - Ipsp), in collaborazione con l'Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico del Consiglio Nazionale delle Ricerche.



## Obiettivi

- visualizzare il DNA come componente normale dei tessuti vegetali (e non)
- estrarre i pigmenti da tessuti vegetali e sperimentarne il cambiamento di colore in base al pH della soluzione che si utilizza
- imparare che la presenza di microrganismi attorno (e addosso) a noi è una condizione di normalità, che non deve spaventare, ma indurre a prendere le normali precauzioni igieniche
- imparare a conoscere la struttura ordinata delle particelle virali
- visualizzare la presenza di un agente infettivo nell'inoculo (virus) mediante i sintomi causati sulle foglie di una pianta ospite
- verificare che esistono piante ospiti (susceptibili all'infezione virale) e altre che non lo sono (così come avviene per gli altri organismi)
- conoscere le colture stagionali e il ciclo biologico dei virus

## Destinatari

Scuola primaria, II ciclo

Scuola secondaria di I e II grado

## Math box

*Our life, both at school and elsewhere, is filled with mathematics. Especially in the early years of school, this discipline can be very fascinating, capable of inspiring great insights and curiosity. On the other hand, as students grow up they sometimes see mathematics as a difficult discipline, source of frustration and failure.*

*Math box is a modular container of games, tools and small exhibits. It is designed to accompany students in their educational path from the very first years of school (from kindergarten) when they start approaching, discovering and studying mathematics up to adolescence.*

*Simple activities, small experiences, sensory stimuli and oral discussions without difficult words or formal definitions help to introduce numbers, sets, geometric shapes and the concepts of space and ordering and more complex topics like probability and operations.*

*As for the second cycle of primary school, unconventional didactic activities, simple games and exciting riddles lead the class in a practical and amusing journey at the discovery of arithmetic and geometry.*

*The proposal for I and II grade secondary schools include didactic experiments and original interactive activities that explore algebra, Euclidean geometry, analytical geometry and probability. For all students and teachers who want to deal with mathematics in a concrete and unconventional way and for those who want to look beyond the textbook and the exercises.*

*The educational activities in the Math Box are not competitive. The young students and their teachers work together, usually organised in small groups. Each participant is invited to express his own point of view, present solutions and questions that naturally emerge from the games and share knowledge and insights with others.*

### Project group

*Math box was designed by the Cnr Communication and Public Relations Unit.*



### Objectives

- *stimulate students to actively participate, collaborate and share in teamwork*
- *strengthen the mathematical skills already acquired through conventional education*
- *stimulate motivation towards learning*
- *acquire a scientific methodology through experimentation and verification*
- *discover contents complementary to the ones acquired at school*
- *improve logical thinking and problem-solving skills*
- *visualize abstract concepts through exhibits and games diversified by age and school level*
- *encourage observation and analytical skills, learn to argue and express opinions, respecting different ideas*

### Beneficiaries

*Kindergarten*

*Primary school*

*Secondary school, I and II grade*

# Math box

La nostra vita, scolastica e non, è costellata di matematica. Questa disciplina può rappresentare, specialmente nei primi anni di scuola, un mondo affascinante, capace di suscitare grandi intuizioni e curiosità. Crescendo, invece, per tanti studenti, la matematica diventa ostica, fonte di frustrazioni e fallimenti. *Math box* è un contenitore modulare di giochi, strumenti e piccoli *exhibit*, pensato per accompagnare i ragazzi nel loro percorso scolastico di avvicinamento, scoperta e studio della matematica dai primi anni di scuola (a partire dalla scuola dell'infanzia) fino all'adolescenza. Si comincia con attività motorie, piccole esperienze, stimoli sensoriali e riflessioni ad alta voce, senza utilizzare parole difficili o definizioni formali, per introdurre i numeri, gli insiemi, le forme geometriche e i concetti di spazio e ordinamento, ma anche argomenti complessi come la probabilità e le operazioni. Nel secondo ciclo di scuola primaria, originali attività didattiche, semplici giochi e appassionanti indovinelli conducono la classe in un divertente percorso di scoperta dell'aritmetica e della geometria, pratico e coinvolgente.

Esperimenti didattici e originali attività interattive che esplorano l'algebra, la geometria euclidea, la geometria analitica e la probabilità, costituiscono la proposta per la scuola secondaria di I e II grado. Per tutti gli studenti e gli insegnanti che desiderano confrontarsi con la matematica in modo concreto e non convenzionale e per chi desidera guardare oltre il libro di testo e gli esercizi.

Le attività didattiche proposte non sono competitive. I bambini e i ragazzi, insieme agli insegnanti, sono protagonisti delle attività che si svolgono spesso in piccoli gruppi. Ciascuno è invitato a intervenire, esponendo il proprio punto di vista, le soluzioni e domande che naturalmente emergono dai giochi proposti e condividendo con gli altri le proprie conoscenze e intuizioni.

## Gruppo di progetto

*Math box* è stata progettata dall'Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico del Consiglio Nazionale delle Ricerche.



## Obiettivi

- stimolare la partecipazione attiva degli studenti, la collaborazione e la condivisione nel lavoro di gruppo
- potenziare le competenze matematiche già acquisite attraverso esperienze di didattica laboratoriale
- stimolare la motivazione ad apprendere
- acquisire una metodologia scientifica tramite la sperimentazione e la verifica
- scoprire contenuti non presenti nella programmazione curricolare
- affinare le capacità di ragionamento logico e di *problem-solving*
- visualizzare concetti astratti tramite *exhibit* e giochi diversificati per fasce d'età e grado scolastico
- favorire l'osservazione e la capacità di analisi, imparare a motivare le proprie scelte e a esprimere opinioni, rispettando le idee diverse dalla propria

## Destinatari

Scuola dell'infanzia  
Scuola primaria  
Scuola secondaria di I e II grado

# Light and colour

*Light and colour is an original and surprising laboratory that explores the physics of light and geometrical optics.*

*A series of experiments show different curious phenomena related to light and our eye-brain vision system: students can compare different light sources, try to break up white light into many colours and recreate white by adding up coloured lights. It is possible to isolate some colours by means of special filters. With the help of apparently bizarre images and special optical illusions, students are challenged to understand how the perception of human eye works and how our brain can influence what we see.*

*Questions, hints for reflection, tests and discussions help us to find answers to some important issues: what is light? How and why do we see and perceive shapes and colours? How does light interact with matter?*

## Project group

*Light and colour was designed by the National Institute of Optics (Cnr - Ino), in collaboration with the Cnr Communication and Public Relations Unit.*



## Objectives

- *stimulate the active participation of students, collaboration and sharing in teamwork*
- *stimulate motivation to acquire new knowledge*
- *acquire a scientific methodology through experimentation and verification*
- *view the colour spectrum and understand how the perception of our vision system works*

## Beneficiaries

*Secondary school, I and II grade*

# Luce e colore

Luce e colore è un laboratorio originale e sorprendente per esplorare la fisica della luce e l'ottica geometrica.

Una serie di esperimenti mostrano diversi curiosi fenomeni legati alla luce e al nostro sistema di visione occhio-cervello: gli studenti possono confrontare diverse sorgenti luminose, provare a scomporre la luce bianca in tanti colori e a ricreare il bianco, sommando luci colorate. Utilizzando dei filtri si possono isolare alcuni colori e, con l'aiuto di immagini apparentemente bizzarre e di particolari illusioni ottiche, gli studenti sono invitati a provare a capire come funziona la percezione dell'occhio umano e in che modo anche il cervello influenzi ciò che vediamo.

Tra interrogativi, spunti di riflessione, prove e discussioni, si risponde insieme ad alcune importanti domande: cos'è la luce? Come e perché vediamo e percepiamo le forme e i colori? Come la luce interagisce con la materia?

## Gruppo di progetto

Luce e colore è stata progettata dall'Istituto Nazionale di Ottica (Cnr-Ino) in collaborazione con l'Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico del Consiglio Nazionale delle Ricerche.



## Obiettivi

- stimolare la partecipazione attiva degli studenti, la collaborazione e la condivisione nel lavoro di gruppo
- stimolare la motivazione ad apprendere
- acquisire una metodologia scientifica tramite la sperimentazione e la verifica
- visualizzare lo spettro dei colori e comprendere come funziona la percezione del nostro sistema di visione

## Destinatari

Scuola secondaria di I grado e II grado

# Biophysics box

*Welcome to the microscopic world of biology!*

*The Biophysics box contains the material and the instructions to perform eight different experiments to see the world of biology up close and study it using the methods of mathematics and physics. Brownian motion and diffusion, microscopy, fluorescence and elasticity of tissues are some of the themes that can be treated with simple experiments, carried out with commonly used or easily available materials and with the handcrafted microscope supplied.*

*Teachers and students will try to analyse the data obtained with the support of modern technologies such as computers, cameras and - why not? - a smartphone, directly experiencing the measurement of a complex system such as biology and the related critical issues.*

*The micro world can be observed starting from our hands: are they clean? How are our skin cells made? And those of our nails? We then proceed with the extraction of plant cells from a vegetable, with tweezers and gloves - as true biologists at work - to observe the differences between tissues of animal origin and tissues of plant origin. With the help of the slides available in the kit, especially prepared with dyes to better recognize the structures to be observed, we can then try to describe particular types of cells, identify their components and revise together what is DNA and how it is made.*

## Project group

*Biophysics box was designed by the Biophysics Institute (Cnr - Ibf), in collaboration with the Cnr Communication and Public Relations Unit.*



## Objectives

- *stimulate the active participation of students, collaboration and sharing in teamwork*
- *stimulate the motivation to learn*
- *encourage observation and analytical skills*
- *learn to make slides to be observed under the microscope*
- *learn to recognize the structure of cells*

## Beneficiaries

*Primary school, II cycle*

*Secondary school, I and II grade*

# Biophysics box

Benvenuti nel microscopico mondo della biologia!

La *Biophysics box* raccoglie al suo interno il materiale e le indicazioni necessarie a eseguire otto diversi esperimenti per vedere da vicino il mondo della biologia e studiarlo utilizzando i metodi della matematica e della fisica. Il moto browniano e la diffusione, la microscopia, la fluorescenza e l'elasticità dei tessuti sono alcuni dei temi che si possono trattare con semplici esperienze condotte con materiali di uso comune o di facile reperimento e con il microscopio artigianale in dotazione.

Provando ad analizzare i dati ottenuti con il supporto di moderne tecnologie quali computer, fotocamere e – perché no? – uno *smartphone*, docenti e studenti potranno confrontarsi direttamente con la misura di un sistema complesso come la biologia e le relative criticità.

Le osservazioni del micromondo possono cominciare dalle nostre mani: sono pulite? Come sono fatte le cellule della nostra pelle? E quelle delle nostre unghie? Si prosegue poi con le l'estrazione di cellule vegetali da un ortaggio, con pinzette e guanti - come veri biologi al lavoro - per notare le differenze tra tessuti di origine animale e tessuti di origine vegetale. Con i vetrini a disposizione all'interno del *kit*, preparati appositamente con coloranti per riconoscere meglio le strutture da osservare, si può provare poi a descrivere particolari tipi di cellule, individuarne i componenti e ripassare insieme che cos'è e come è fatto il DNA.

## Gruppo di progetto

*Biophysics box* è stata progettata dall'Istituto di biofisica (Cnr - Ibf) in collaborazione con l'Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico del Consiglio Nazionale delle Ricerche.



## Obiettivi

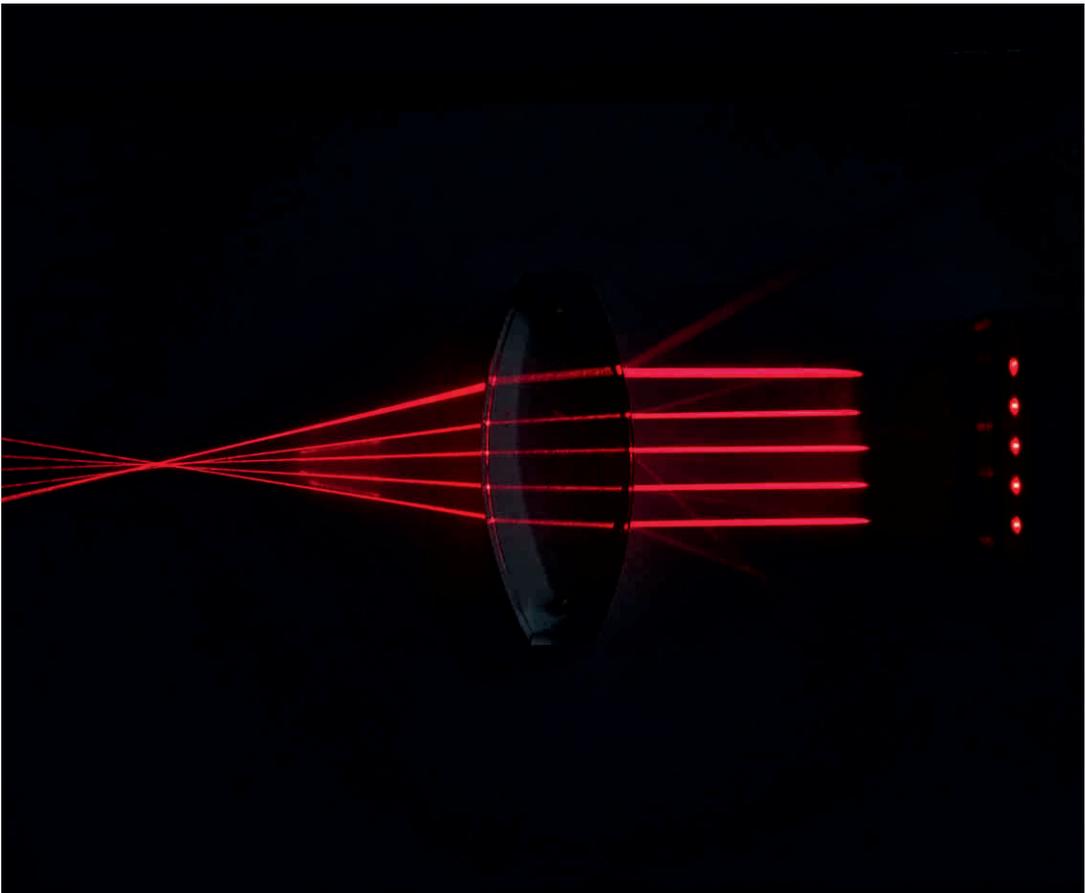
- stimolare la partecipazione attiva degli studenti, la collaborazione e la condivisione nel lavoro di gruppo
- stimolare la motivazione ad apprendere
- favorire l'osservazione e la capacità di analisi
- realizzare i propri vetrini da osservare al microscopio
- imparare a riconoscere la struttura delle cellule

## Destinatari

Scuola primaria, Il ciclo  
Scuola secondaria di I e II grado

Iniziativa per la **scuola**  
Specific initiatives for schools

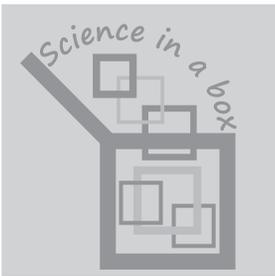






# Kidseconomics

Kidseconomics



# Kidseconomics interactive laboratory

*"Kidseconomics" is the educational activity developed by Cnr to introduce the basic concepts of economics in primary and lower secondary school education. Economic science permeates the daily life of children and young people and is essential to the life of informed and aware citizens, however it is not included in didactic programmes of the first school years. "Kidseconomics" therefore represents the first opportunity of economic literacy for many young people. Since 2014, an educational workshop has been proposed during festivals and science events and in the schools of three pilot cities: Genoa, Naples and Turin. In the first 5 years of activity it has reached about 10,000 students.*

*Until the 2018/2019 edition – when the initiative is supported by the Compagnia di San Paolo - the heart of the project is the interactive laboratory for students of primary schools. Targeted to the fourth and fifth classes, the activity takes place during one single morning and is conducted in the classroom by professional scientific animators, university students of Economics and high school students involved in projects of school/work alternation. The topics addressed include the market, public goods and the economic cycle, with a playful and interactive approach. The teaching material is entirely provided by Cnr while the school is only requested to provide a multimedia interactive whiteboard.*

*Starting from the school year 2019/2020, the didactic proposal also includes laboratories, workshops and school/work alternation projects designed to meet the curiosity and skills of students of higher school grades. The contents therefore present a growing level of in-depth analysis, but the proposed methods and involvement remain those of informal teaching.*

*"Kidseconomics" is designed and developed by three Cnr units: Research Institute on Sustainable Economic Growth (IRCrES), Institute for Studies on the Mediterranean (ISMed) and the Cnr Communication and Public Relations Unit. In order to ensure maximum possible dissemination to the project, important collaborations have been signed from the school year 2016/2017 with the Department of Economics of the University of Genoa and the Associazione Festival della Scienza (Genoa). Thanks to these collaborations university students of Economics and professional scientific animators were able to carry out a growing number of activities in schools. In addition, from the school year 2017/2018, groups of secondary school students have been involved within special school/work alternation projects, to support classroom activities as junior scientific animators. On the model of the Genoese project, in 2019 similar agreements have been discussed with the Departments of Economics of the University of Naples "Federico II", the University of Turin, the Museo del Risparmio (Turin), the Associazione Centroscienza Onlus (Turin), Le Nuvole Società Cooperativa (Naples). Further to these agreements, the project will be promoted also in the cities of Naples and Turin starting from 2020.*

# Kidseconomics

## laboratorio interattivo

“Kidseconomics” è l’attività di educazione economica sviluppata dal Consiglio Nazionale delle Ricerche con l’obiettivo di introdurre attraverso il gioco, i concetti base dell’economia nella scuola primaria e secondaria di primo grado. Nonostante sia ben presente nella vita quotidiana di bambini e ragazzi e rappresenti nella società attuale un bagaglio culturale indispensabile per dei cittadini informati e consapevoli, la scienza economica non è prevista tra gli insegnamenti dei primi anni di scuola. “Kidseconomics” può quindi rappresentare, per molti giovani, la prima occasione di alfabetizzazione economica. Dal 2014, il laboratorio didattico viene proposto in occasione di festival ed eventi scientifici e nelle scuole di tre città pilota: Genova, Napoli e Torino. Nei primi 5 anni di attività ha raggiunto circa 10.000 allievi.

Fino all’edizione 2018/2019 – anno in cui l’iniziativa è sostenuta dalla Compagnia di San Paolo - il cuore del progetto è rappresentato dal laboratorio interattivo destinato agli studenti di scuola primaria. Rivolta alle classi quarte e quinte, l’attività si svolge durante un’unica mattinata di scuola ed è condotta in aula da animatori scientifici professionisti, studenti universitari di economia e studenti di scuola superiore in alternanza scuola-lavoro. Il mercato, i beni pubblici e il ciclo economico sono i temi affrontati, con un approccio ludico e interattivo. Il materiale didattico è interamente fornito dal Cnr ed è richiesta alla scuola la disponibilità di una lavagna interattiva multimediale.

A partire dall’anno scolastico 2019/2020, la proposta didattica prevede anche laboratori, workshop e progetti di alternanza scuola lavoro pensati per incontrare la curiosità e le competenze degli studenti di grado scolastico superiore. I contenuti presentano quindi un livello di approfondimento crescente, ma le modalità e il coinvolgimento proposti rimangono quelli propri della didattica informale.

“Kidseconomics” è ideato, progettato e sviluppato da tre organi del Cnr: l’Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile (IRCrES), l’Istituto di Studi sul Mediterraneo (ISMed) e l’Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico del Cnr. Per diffondere quanto più possibile il progetto, a partire dall’anno scolastico 2016/2017, sono state siglate importanti collaborazioni con il Dipartimento di Economia dell’Università degli Studi di Genova e con l’Associazione Festival della Scienza (Genova) che hanno reso possibile, grazie alla presenza di studenti universitari di economia e animatori scientifici professionisti, lo svolgimento di un numero crescente di attività nelle scuole. A questi, dall’anno scolastico 2017/2018, si sono aggiunti alcuni gruppi di studenti di scuola secondaria di secondo grado che, attraverso appositi progetti di alternanza scuola lavoro, hanno potuto supportare le attività in aula in qualità di animatori scientifici *junior*. Sul modello della struttura genovese del progetto, nell’anno 2019 sono stati avviati i contatti con i Dipartimenti di economia dell’Università Federico II di Napoli e dell’Università degli Studi di Torino, con il Museo del Risparmio (Torino), l’Associazione Centroscienza Onlus (Torino), Le Nuvole Società Cooperativa (Napoli) per consentire, a partire dal 2020, una maggiore diffusione del progetto anche a Napoli e Torino.







## Mostra Artico. Viaggio interattivo al Polo Nord Genova, 27 ottobre – 6 novembre 2016

*Well done! In this exhibition you focus the attention on the importance of research and on the crucial role of Cnr*  
Massimo Inguscio

*Very interesting and fascinating exhibition. The animators were able to amaze us with their stories about the Arctic and, above all, they were willing to answer our curious inquiries.*  
Eugenia

*A fantastic exhibition! The best that I ever seen! Congratulations*  
Peter Wadhams, Cambridge, England

*Thanks to the organizers and to Cnr for involving the Polar Institute "Silvio Zavatti" of Fermo. It is an honour to participate in an exhibition of such a truly astonishing scientific and aesthetic level. Congratulations to you all! This should become a permanent exhibition!*  
Maria Pia Casarini  
Direttore Istituto Polare Silvio Zavatti

## Mostra Aquae. Il futuro è nell'oceano Genova, 25 ottobre – 4 novembre 2018

*Beautiful Exhibition! Exhaustive, captivating, accurate*  
Anonimo

*Awesome. A fling to be flung*  
Pietro

*A beautiful exhibition. As a professor of marine biology I appreciated the clear contents communicated with extreme precision and never in a banal way*  
Stefania

*It was fun to "explore" the water!*  
Valentina

*Thank you for making us aware of the need to respect the sea and the environment in general*  
anonimo

*Very beautiful and interesting show providing food for thought*  
anonimo

## Mostra Artico. Viaggio interattivo al Polo Nord Genova, 27 ottobre – 6 novembre 2016

*Bravissimi, con questa mostra "Polari...zzate" l'attenzione sull'importanza della ricerca e sul ruolo cruciale che in questo ha il CNR*  
Massimo Inguscio

*Mostra molto interessante e incantevole. Gli animatori sono stati capaci di impressionarci con i loro racconti e storie sull'Artico, e soprattutto sono stati disponibili alle nostre curiosità.*

Eugenia

*A fantastic exhibition! The best that I ever seen! Congratulations*  
Peter Wadhams, Cambridge, England

*Grazie agli organizzatori e al CNR per avere coinvolto l'Istituto Polare "Silvio Zavatti" di Fermo. E' un onore partecipare a questa mostra, di un tale livello scientifico ed estetico davvero stupefacente. Complimenti di cuore a tutti! Dovrebbe diventare una mostra permanente!*  
Maria Pia Casarini  
Direttore Istituto Polare Silvio Zavatti

## Mostra Aquae. Il futuro è nell'oceano Genova, 25 ottobre – 4 novembre 2018

*Bellissima Mostra! Esaustiva, coinvolgente, accurata*  
Anonimo

*Bellissimo. E' un'esperienza da vivere*  
Pietro

*Una mostra bellissima da professoressa di biologia marina complimenti per i contenuti chiari ma espressi con estrema precisione e mai in modo banale*  
Stefania

*E' stato molto molto divertente "esplorare" l'acqua!*  
Valentina

*Un grazie per averci sensibilizzato alla necessità di rispettare il mare e l'ambiente in generale*  
anonimo

*Mostra molto bella e interessante con tanti spunti su cui riflettere*  
anonimo

## 7 mostre itineranti



**Aquae. The future is in the ocean**  
Edizioni: 3  
Visitatori: 5.310  
Anno di produzione: 2018



**Arctic. An interactive journey to the North Pole**  
Edizioni: 7  
Visitatori: 50.900  
Anno di produzione: 2016



**Simple and Complex**  
Edizioni: 24  
Visitatori: 217.500  
Anno di produzione: 2000



**Agorà. Science and mathematics from the ancient Mediterranean region**  
Edizioni: 7  
Visitatori: 128.302  
Anno di produzione: 2011



**The Wonders of Science**  
Edizioni: 9  
Visitatori: 93.750  
Anno di produzione: 2003



**Laser. Light beyond the horizon**  
Edizioni: 4  
Visitatori: 24.544  
Anno di produzione: 2010



**Riscattiamo la scienza**  
Edizioni: 4  
Visitatori: 10.802  
Anno di produzione: 2013

## 3 mostre temporanee concluse



**Italy of the Future**  
Edizioni: 12  
Visitatori: 250.970  
Anno di produzione: 2013



**ScienceFiction**  
Edizioni: 1  
Visitatori: 6.800  
Anno di produzione: 2009



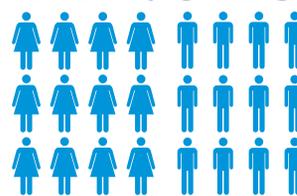
**Elettronica di plastica**  
Edizioni: 1  
Visitatori: 2.150  
Anno di produzione: 2016



**"Best exhibition award"** conferito a Semplice e Complesso nel 2008 e **"Science & Art Education Excellence Award"** conferito ad Agorà nel 2011 dalla Shanghai Association for Science and Technology

**"Best exhibition award"** to Simple and Complex in 2008 and **"Science & Art Education Excellence Award"** to Agorà in 2011 from the Shanghai Association for Science and Technology

**72 edizioni**  
**791.028**

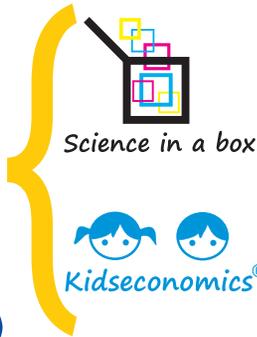


**Visitatori totali**  
Visitors

**Area Vivente** 2018  
**Tinkering Lab** 2017  
**Percezione e illusioni ottiche** 2015  
**Energia in gioco** 2011  
 La città dei Bambini e dei Ragazzi, Genova  
**Sala dei Minerali** 2015  
 Museo di Storia Naturale "G. Doria", Genova  
**Natur.Acqua**  
 Ambienteparco Brescia, 2010  
**Cittadella Mediterranea della Scienza**  
 Bari, 2006

**73**  
**Exhibit**  
**in centri**  
**permanenti**  
*Exhibits*  
*in permanent*  
*centres*

**2**  
**Iniziative**  
**per la**  
**scuola**  
*Specific*  
*initiatives*  
*for schools*  
 (2018-2019)



**4**  
 Kit didattici

**250**  
 Docenti  
 coinvolti

**20**  
 Città

**140**  
 sessioni  
 di laboratorio

**3000**  
 Studenti  
 coinvolti

**3 città**  
 Genova, Napoli e Torino

**Siamo stati a...**  
 We were in...

- Mostre itineranti e temporanee
- Exhibit e centri permanenti
- Iniziative per la scuola

**49**  
 Città

**11**  
 Stati

**3**  
 Continenti



## Costs

*The travelling exhibitions\* presented in this catalogue can be hosted by institutions, public and private organisations and cultural associations. The staff of Cnr is available to formulate projects and specific budget estimates regarding the design and manufacture of exhibitions and temporary and permanent exhibits. Each project is developed according to the requirements of the customer.*

*Below is a list of the main cost categories:*

- Design and ad hoc set up for the selected location, provision of the intact and functioning exhibits, layout and graphic design, promotional materials*
- Training activity, preparation and supply of educational material for the scientific explainers*
- Travel costs of Cnr staff to examine the location identified, during the set up phase and for the opening ceremony*

*The following costs shall be defined and quantified depending on variable aspects such as the destination of the exhibition, the characteristics of the location identified, the duration of opening period to the public and the needs of the client:*

- Transport from Genoa to the city of destination and backwards, set up and dismantling*
- Involvement of scientific explainers*
- Printing of promotional material of the exhibition*
- Communication activities*
- Opening ceremony*
- Transport, fire and theft insurance of materials*
- Insurance covering liabilities for damages to third parties*

*For each exhibition it is possible to request an integrated offer of collateral events designed on purpose, according to the needs of the customer. Budget estimates on request.*

*For information and cost estimates: [divulgazione-urp@cnr.it](mailto:divulgazione-urp@cnr.it)*

*\* *Aquae, Arctic, Simple and Complex, Agora, The Wonders of Science, Laser, RiScattiamo la scienza**

# I costi

Le mostre itineranti\* illustrate all'interno di questo catalogo possono essere ospitate da istituzioni, enti pubblici e privati e associazioni culturali. Lo *staff* del Cnr è a disposizione per formulare progetti e preventivi specifici relativamente all'ideazione e realizzazione di mostre, *exhibit* e allestimenti temporanei e permanenti. Ciascun progetto viene elaborato in funzione delle esigenze del committente.

Di seguito si riporta un elenco delle principali voci di spesa:

- Progettazione allestimento *ad hoc* per la *location* designata, messa a disposizione degli *exhibit* integri e funzionanti, *layout* e progetto grafico materiali promozionali
- Attività di formazione, predisposizione e fornitura materiali di approfondimento per gli animatori scientifici
- Trasferte *staff* Cnr per fasi di sopralluogo, allestimento, cerimonia inaugurale
- Assicurazione materiali per trasporto, incendio e furto

I seguenti costi vanno definiti e quantificati in funzione di aspetti variabili quali la destinazione della mostra, le caratteristiche della *location* individuata, la durata di apertura al pubblico e le esigenze del committente:

- Trasporto da Genova alla città di destinazione e ritorno, allestimento e disallestimento
- Attività di animazione scientifica
- Stampa materiale promozionale della mostra
- Attività di comunicazione
- Cerimonia inaugurale
- Assicurazione R.C. terzi

Per ogni mostra è possibile richiedere anche un'offerta integrata di eventi collaterali progettati *ad hoc* in base alle esigenze del committente. Preventivi su richiesta.

Lo *staff* del Cnr è inoltre a disposizione per formulare progetti e preventivi specifici relativamente all'ideazione e realizzazione di mostre, *exhibit* e allestimenti temporanei e permanenti, di cui sono riportati in questo catalogo alcuni esempi di eventi già realizzati. Ciascun progetto viene elaborato in funzione delle esigenze del committente.

\* Aquae, Artico, Semplice e Complesso, Agorà, Le Meraviglie della Scienza, Laser. Luce oltre l'orizzonte, RiScattiamo la scienza.

# Credits

**Consiglio Nazionale delle Ricerche - Direzione Centrale Servizi per la Ricerca  
Unità Comunicazione e Relazioni con il Pubblico. Responsabile: Silvia Mattoni**

**Responsabile coordinamento operativo e progettuale**

*Project Manager*

Francesca Messina

**Progettazione exhibit interattivi e coordinamento scientifico**

*Scientific planning, interactive exhibits and training of scientific animators*

Filippo Sozzi, Luca Balletti

**Exhibit design e progettazione grafica**

*Exhibit design, executive planning and graphic project*

Daniela Gaggero

**Logistica e rapporto con i fornitori**

*Logistics and relations with suppliers*

Patrizia Cecchetto, Claudia Valentini

**Progettazione didattica e comunicazione**

*Educational planning and communication*

Cecilia Tria

**Laboratori tecnici di divulgazione per la realizzazione di prototipi**

*Technical dissemination laboratories for the realization of prototypes*

**Laboratorio di elettronica e meccanica**

*Laboratory of electronics and mechanics, technical training for operation and maintenance*

Manuele Gargano

**Laboratorio di falegnameria**

*Carpentry workshop*

Alberto Ravazzolo, Filippo Novara

**Responsabile coordinamento amministrativo**

*Administrative coordination*

Ivana Bertolotto

**Servizi tecnico informatici**

*IT technical services*

Alix Madeleine di Maio

**Segreteria e contabilità**

*Secretary and accounting*

Francesca Lupi

Si ringrazia il personale del Cnr e di tutte le istituzioni e degli enti di ricerca che dal 2000 ad oggi hanno collaborato alla progettazione e realizzazione degli eventi inseriti in questo catalogo.

*We thank Cnr staff and the staff of all organisations and Institutions that, since 2000, have collaborated to the design and production of the events described in this catalogue.*

Si ringraziano Luciano Marigo per la realizzazione delle parti in legno e Bruno Cottalasso per la realizzazione di parti elettroniche e meccaniche di numerosi *exhibit*. Ricordiamo Pietro Furlanetto per i suoi preziosi insegnamenti nel laboratorio di elettronica e meccanica.

*Thanks to Luciano Marigo for the realization of the wooden parts and Bruno Cottalasso for the realization of electronic and mechanical parts of numerous exhibits. We remember Pietro Furlanetto for his precious training in the laboratory of electronics and mechanics.*

Un ringraziamento speciale a Maria Grazia Dondi.

*A special thanks to Maria Grazia Dondi.*

Si ringrazia Andrea Sessarego per avere scattato alcune fotografie riportate in questo catalogo.

*We thank Andrea Sessarego for some of the pictures shown in this catalogue.*

Si ringrazia Barbara Pernati per la traduzione dei testi in inglese.

*Thanks to Barbara Pernati for translations in English.*

Si ringraziano Nicolò Agnoletti, Giaffer Boci, Max Gaggero, Luigi Lo Grasso che hanno contribuito al progetto grafico e alle fotografie presenti in questo catalogo in un percorso di Alternanza Scuola - Lavoro.

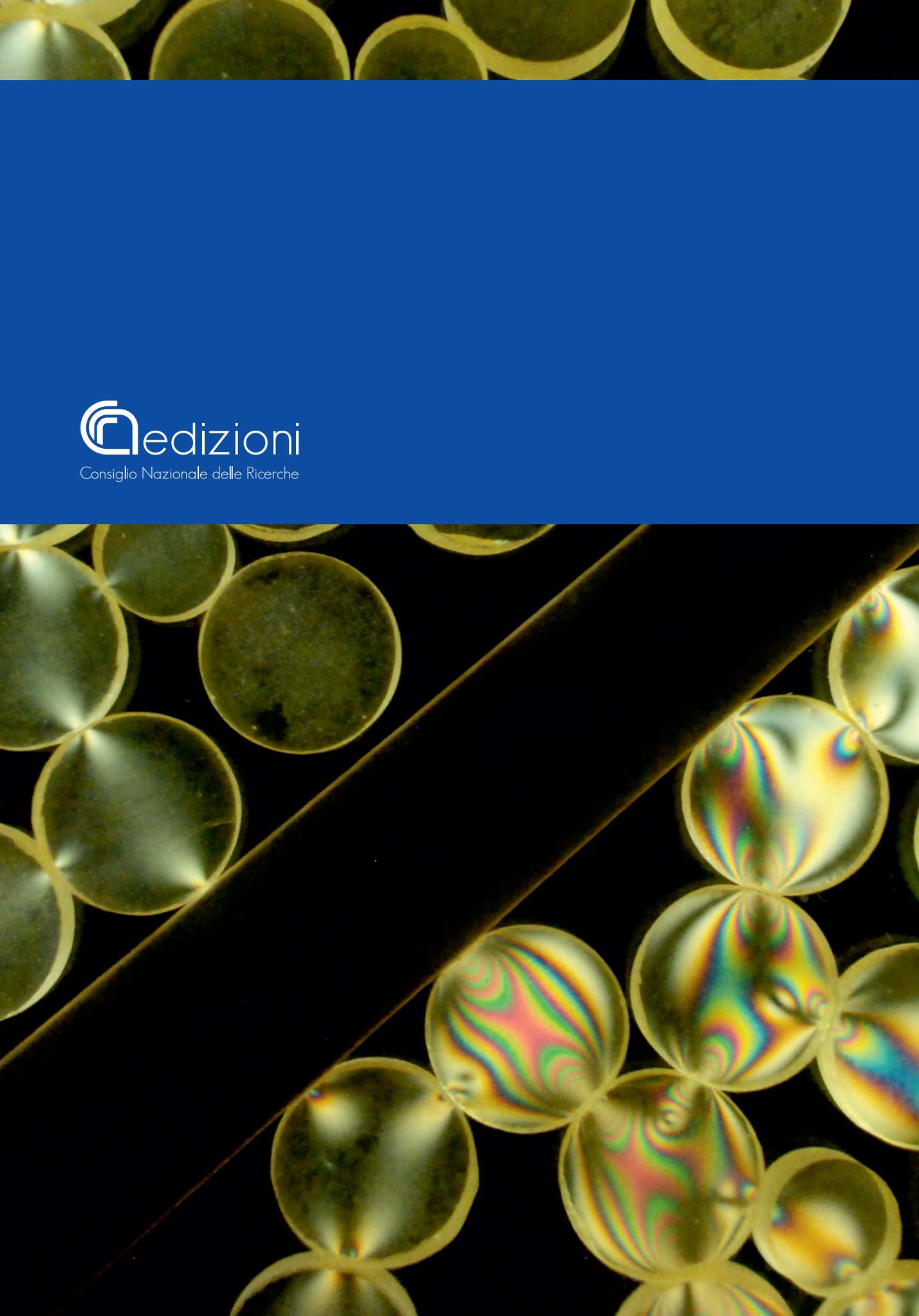
*Thanks to Nicolò Agnoletti, Giaferr Boci, Max Gaggero and Luigi Lo Grasso who contributed to the graphic project and to the photographs in this catalogue within a project of School-Work Alternation.*









The image features a microscopic view of cells, likely red blood cells, with a blue overlay. The cells are arranged in a grid-like pattern, and some show iridescent colors. A diagonal line runs across the image, separating the blue overlay from the rest of the image.

**Medizioni**  
Consiglio Nazionale delle Ricerche