

# tra sparendo

La luce che non illumina

The useless light

# tra: sparendo

L'inquinamento luminoso è un fenomeno quasi sconosciuto che ha effetti negativi su piante e animali e, al pari di altre tipologie di inquinamento, mette in pericolo interi ecosistemi che rischiano di scomparire.

Il percorso della mostra Trasparendo è diviso in quattro aree, ognuna delle quali racconta un diverso aspetto.

Si inizia dalla luce e dal ruolo che ricopre per gli esseri umani, dalla scoperta del fuoco ad oggi, e si procede con l'approfondimento delle principali fonti di inquinamento. Nella terza area si scende nel concreto con l'analisi degli effetti sugli esseri viventi. Nell'ultima stanza un'esperienza immersiva mostra gli effetti e suggerisce possibili soluzioni.

Light pollution is an almost unknown phenomenon which has negative effects on plants and animals and, like other types of pollution, endangers entire ecosystems which risk to disappear.

The exhibition is divided into four areas, each studying a different aspect. Starting with light and the role it plays for human beings, from the discovery of fire until today, it continues with a detailed study of the main sources of pollution. The third area is more concrete and analyzes the effects on living beings. In the last room there is an immersive experience that shows the effects and suggests possible solutions.

## Sai cos'è la luce?

La luce è **l'insieme delle onde elettromagnetiche che l'occhio umano è in grado di percepire**. È costituita da particelle chiamate **fotoni** che si muovono a frequenze diverse, da quelle più basse della luce di colore rosso, a quelle più alte della luce di colore viola.

Questo intervallo rappresenta la porzione centrale della radiazione emessa dal sole che, **seppur percepita come luce bianca, è costituita da sette colori**.

## La rifrazione

**La luce bianca è in realtà composta dai colori rosso, arancione, giallo, verde, blu, indaco e violetto.**

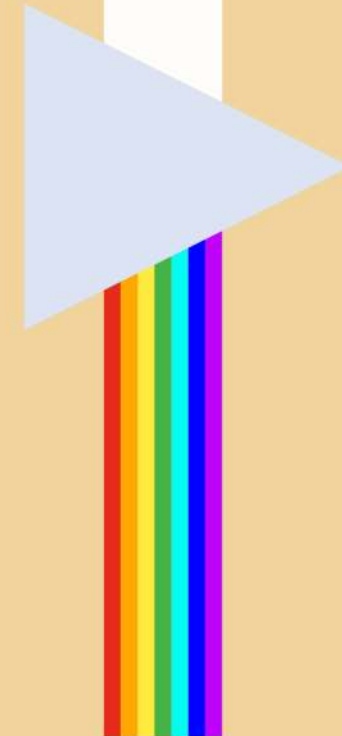
Fu Isaac Newton, nel 1666, il primo a dimostrarlo: facendo un foro sulla finestra di una stanza perfettamente oscurata, posizionò un prisma in corrispondenza del raggio di luce e osservò sulla parete opposta una forma non circolare composta dai colori dell'iride. **Questo fenomeno viene definito rifrazione della luce.**

## Do you know the light?

Light is the set of electromagnetic radiation perceived by the human eye. It is made up of particles called photons that move at different frequencies, ranging from the lower red light to the higher purple light. This interval represents the central portion of the radiation emitted by the sun. Even though it is perceived as white light it is indeed made up of seven colors.

## Refraction

White light is actually composed of red, orange, yellow, green, blue, indigo and violet colors. It was Isaac Newton, in 1666, the first one to demonstrate this: after making a hole in the window of a perfectly darkened room, he placed a prism in correspondence of the ray of light and observed on the opposite wall a non-circular shape composed of these seven colors. This phenomenon is called refraction of light.





## La scoperta del fuoco

Indovina qual è stata la prima fonte di luce.

La scoperta del fuoco, datata circa due milioni di anni fa, ha segnato l'inizio dell'evoluzione tecnologica e della civilizzazione.

In quanto **prima fonte di illuminazione utilizzata dall'uomo**, oltre a proteggere dal freddo, rendere più gradevoli i cibi e consentire la lavorazione dei metalli, il fuoco **ha permesso ai nostri antenati di difendersi e di estendere le proprie attività anche nelle ore notturne.**

## The fire's discovery

Guess what the first light source was.

The fire's discovery, dated about two million years ago, marked the beginning of civilization and technological evolution.

As the first source of lighting used by human beings, in addition to protecting from the cold, making food more pleasant and allowing the processing of metals, fire allowed our ancestors to defend themselves and extend their activities during the night time.

## Dal fuoco ad oggi

Fiaccole, candele, lampade ad olio, a petrolio e a gas sono un esempio di come l'illuminazione artificiale derivata dal fuoco si sia evoluta e sia stata impiegata diffusamente fino ai primi del '900.

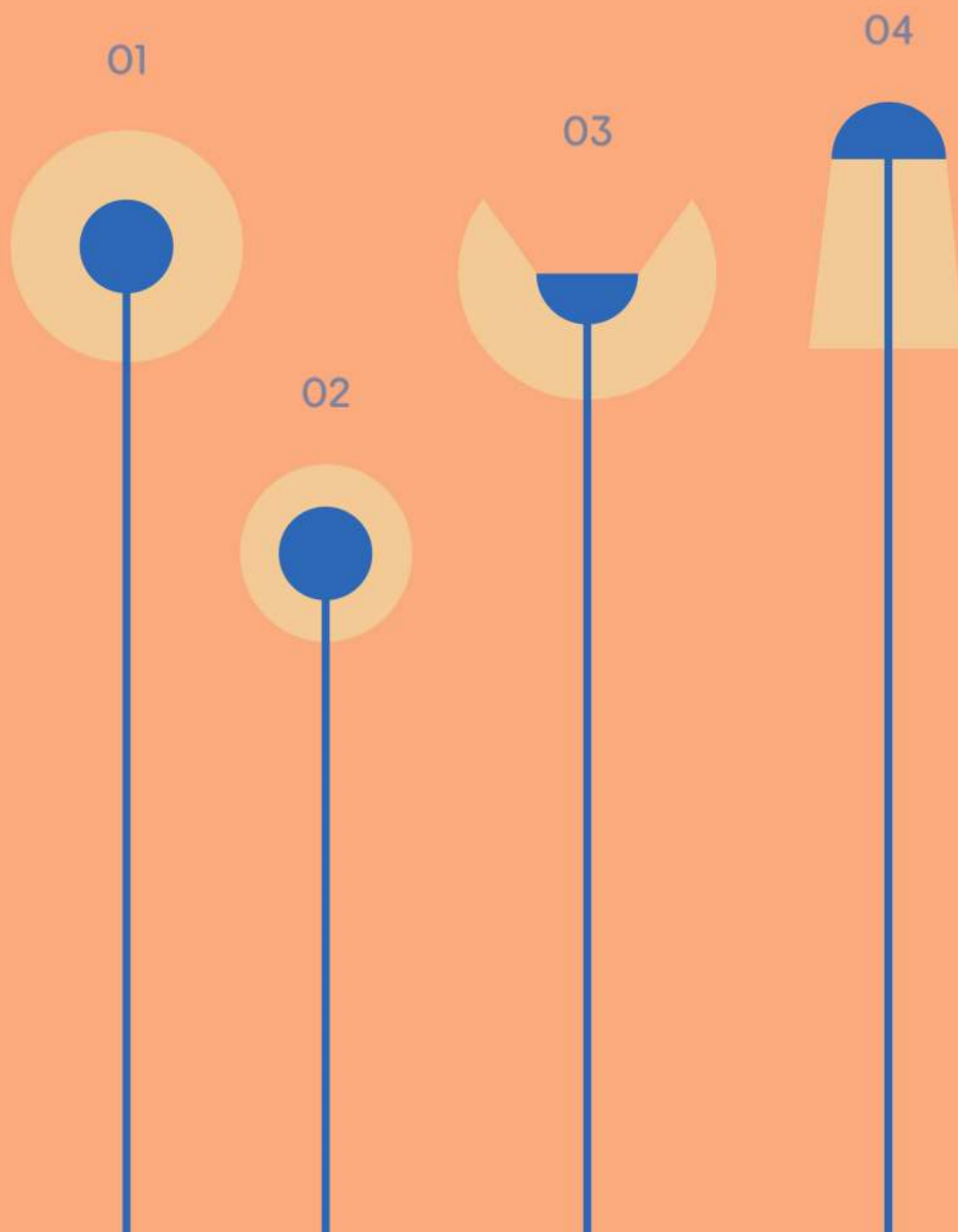
Ma come è semplice immaginare, **la svolta decisiva è arrivata con Thomas Edison e l'invenzione della lampadina**, che ha consentito la diffusione dei sistemi di illuminazione pubblica e privata.

## From fire to today

Torches, candles, oil and gas lamps have been in use until the early 1900s and they are an example of how fire lighting evolved.

The turning point came with Thomas Edison and the invention of the light bulb which enhanced the diffusion of public and private lighting systems.





01

La sfera trasparente non permette di controllare la direzione della luce e genera **un'enorme dispersione verso il cielo, riducendo la quantità di luce utile e provocando l'abbagliamento** di chi si trova nelle vicinanze.

02

Il materiale opaco **riduce l'effetto abbagliante**, in favore di un buon comfort visivo, ma **non è sufficiente per impedire la dispersione di luce** verso l'alto, limitando così l'efficienza di questo tipo di lampioni.

03

La copertura parziale permette di **concentrare la luce** nell'area al di sotto del lampione ma, non nascondendo del tutto la lampadina, **non è sufficiente per eliminare totalmente l'emissione verso il cielo.**

04

Grazie alla posizione della lampadina e alla forma del lampione, **l'emissione luminosa viene mantenuta al di sotto della linea dell'orizzonte, eliminando la dispersione** ed illuminando al meglio l'area circostante.

01

The transparent sphere does not allow to control the direction of the light and generates an enormous dispersion towards the sky. It reduces the amount of useful light and causes dazzle.

02

The opaque material reduces the dazzle effect in favor of the visual comfort, but it is not enough to prevent the dispersion of light upwards. This causes an efficiency limitation on this type of lampposts.

03

Partial coverage allows to concentrate the light in the area below but it is not enough to eliminate the emission towards the sky because the lamp is not completely hidden.

04

Thanks to the position of the lamp and the shape of the reflector, the light emission is kept below the horizon line and the dispersion is drastically reduced.

## Cos'è tutta questa luce?

Con inquinamento luminoso viene indicato **l'aumento del naturale livello di illuminazione presente nell'ambiente notturno**. Questa alterazione è causata principalmente da tre diverse tipologie di illuminazione artificiale: quella architettonica, quella domestica e quella stradale.

### Edifici storici e monumenti

Per valorizzare il patrimonio culturale, **i monumenti e le facciate degli edifici storici vengono spesso illuminati dal basso verso l'alto**, comportando l'emissione diretta di grandi quantità di luce verso il cielo.

### Abitazioni private

**L'illuminazione all'esterno delle abitazioni** e nei giardini potrebbe sembrare innocua ma spesso, a causa di un orientamento sbagliato o dell'eccessiva potenza, risulta inquinante.

**Spegnere le luci nelle ore centrali della notte può rivelarsi una soluzione molto efficace.**

### Illuminazione stradale

**I sistemi di illuminazione stradale più datati disperdono molta luce verso il cielo e sprecano molta energia.** Fortunatamente negli ultimi anni sono state introdotte alcune normative che regolano la progettazione di questi impianti.

## What is all this light?

Light pollution indicates the increase of the natural level of lighting in the night environment. This alteration is caused by three different types of artificial lighting: architectural, domestic and street lighting.

### Historical building and monuments

To enhance the cultural heritage, the monuments and facades of historical buildings are often illuminated from the bottom up, resulting in the direct emission of large amounts of light towards the sky.

### Houses

The lighting outside homes and gardens may seem harmless but due to a wrong orientation or excessive power it is often polluting. Turning off the lights after midnight can be an effective solution.

### Street lighting

Older street lighting systems scatter a lot of light towards the sky and waste a lot of energy. Fortunately, new regulations about how to design these systems have been introduced in recent years.



Gli effetti dell'inquinamento luminoso sugli esseri viventi vengono studiati solo da qualche decennio ma, se pensiamo a come piante e animali (esseri umani compresi) vengono influenzati dal ciclo giorno/notte e dalle fasi lunari, non è difficile immaginare quanto possa essere pericolosa l'esposizione alla luce artificiale nelle ore notturne.

**Esistono conseguenze comuni come l'interferenza nei percorsi migratori, l'aumento delle ore di attività e lo squilibrio nel rapporto predatore/preda** e ci sono altri effetti che invece riguardano singole specie.

The effects of light pollution on living beings have only been studied for a few decades. If we think about how plants and animals (including humans) are affected by the day and night cycle and the lunar phases, it is not difficult to imagine how dangerous this pollution can be. There are common consequences such as interference in migratory paths, increase in time of activity and the imbalance in the predator/prey relation and other effects that concern individual species.



### Gli insetti immobili

**Le farfalle notturne**, una volta attratte da una fonte di luce, **entrano in uno stato di immobilità** che può durare anche l'intera notte e incide pesantemente sulla già breve durata del loro stadio adulto. **Le lucciole invece si muovono solo in condizioni di buio completo** e la presenza di luce ne impedisce il volo e ne disturba la comunicazione.

The immobile insects

Once attracted by a light source, nocturnal butterflies enter a state of immobility that can last the whole night and can heavily affect their already short lives. Fireflies, on the other hand, only move in conditions of complete darkness and the presence of artificial light prevents their flight and disturbs their communication.

### In volo ad occhi chiusi

Alcune specie di uccelli notturni **orientano il loro volo in direzione delle fonti di luce** artificiale e, una volta raggiunte, iniziano a volare con traiettorie circolari. Altri volatili, adattati a volare in condizioni di completa oscurità, **vengono colpiti da cecità temporanea**.

Flying with closed eyes

Some species of nocturnal birds point their flight in the direction of artificial lights and once reached they begin to fly in circular paths. Other birds, adapted to fly in complete darkness, are affected by temporary blindness.



### E chi vive sott'acqua?

I piccoli di alcune specie di salmone **impiegano da trenta a quaranta minuti per adattarsi all'oscurità dopo l'esposizione ad una fonte di luce**. Questo fenomeno può essere causato dai fandi delle auto o dalle luci di segnalazione intermittenti e si traduce in una temporanea cecità.

And who lives underwater?

The juvenile fishes of some salmon species take thirty to forty minutes to adapt to darkness after light exposure. This phenomenon can be caused by car headlights or flashing signal lights and it results in temporary blindness.





### Prede e predatori

I **ghiri**, come altri piccoli mammiferi notturni, solitamente limitano la loro attività alle ore di buio completo, in presenza di luce artificiale **vengono esposti quindi ad un maggior rischio di predazione**. Nella California meridionale **i puma modificano i loro percorsi di caccia per evitare la luce artificiale** venendo condizionati nell'attività predatoria.



### Prey and predators

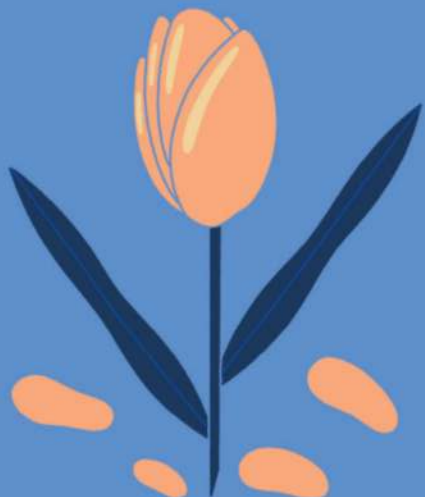
Dormice, like other small nocturnal mammals, are usually active during the hours of complete darkness but in the presence of artificial light they are exposed to a higher predation risk. In southern California, pumas modify their hunting routes to avoid artificial light and this affects their predatory activity.

### Piante sempre più grandi

Alcuni esemplari di platano esposti alla luce artificiale hanno mostrato **una crescita più rapida ma allo stesso tempo una diminuzione della concentrazione di clorofilla** nelle foglie. Altre specie di piante invece presentano interferenze sui ritmi stagionali, **modificando i tempi di fioritura o di caduta del fogliame**.

### Bigger trees

Some specimens of plane tree when exposed to artificial light showed faster growth but, at the same time, a decrease in the concentration of chlorophyll in the leaves. Other plant species suffer interference on seasonal rhythms, blooming period and foliage falling.



### E tu dormiresti con la luce accesa?

Per l'uomo **i danni** dovuti all'inquinamento luminoso **riguardano aspetti sanitari, economici e culturali**. L'esposizione alla luce artificiale nelle ore notturne, soprattutto nelle frequenze della luce blu, **impedisce la produzione di melatonina, disturba il sonno** e rallenta i relativi processi di rigenerazione cellulare. A livello globale **lo spreco di energia** derivato dall'errata o eccessiva illuminazione notturna viene stimato nell'ordine dei **miliardi di euro all'anno**. Non per ultima, dal punto di vista culturale, **l'impossibilità di poter osservare il cielo stellato** interessa il 60% della popolazione europea.

You wouldn't sleep with the light on, would you?

For humans, the damages caused by light pollution concern health, economic and cultural aspects. Exposure to artificial light at night, especially in the frequencies of blue light, prevents the production of melatonin, disturbs sleep and slows down the related cell regeneration process. Globally, the waste of energy resulting from incorrect or excessive night lighting is estimated in the order of billions of euros per year. To conclude, from a cultural point of view, the impossibility of observing the starry sky affects almost two out of three Europeans.

## Scala di Bortle

Per quantificare l'impatto che l'inquinamento luminoso ha sull'osservazione della volta celeste, l'astronomo amatoriale

**John E. Bortle ha creato una scala, divisa in nove livelli, che permette di misurare la luminosità del cielo notturno e la visibilità dei corpi celesti.**

### Bortle scale

To quantify the impact that light pollution has on the observation of the celestial vault, the amateur astronomer John E. Bortle created a scale, divided into nine levels, which allows to measure the brightness of the night sky and the visibility of celestial bodies.



**Classe 9 – Cielo di centro città – Solo le Pleiadi sono visibili ad occhio nudo.**  
Class 9 – Inner-city sky – Only the Pleiades are visible to the naked eye.

**Classe 8 – Cielo urbano – La luce emessa dal cielo è sufficiente per leggere.**  
Class 8 – City sky – The sky light is enough for reading.

**Classe 7 – Cielo suburbano/urbano – La Via Lattea non è visibile.**  
Class 7 – Suburban/urban sky – The Milky Way is not visible.

**Classe 6 – Cielo suburbano luminoso – La Galassia del Triangolo non è visibile ad occhio nudo.**  
Class 6 – Bright suburban sky – The Triangulum Galaxy is not visible to the naked eye.

**Classe 5 – Cielo suburbano – La Via Lattea è visibile solo in parte.**  
Class 5 – Suburban sky – The Milky Way is partially visible.

**Classe 4 – Cielo rurale/suburbano – La Galassia del Triangolo inizia ad essere visibile.**  
Class 4 – Rural/suburban sky – The Triangulum Galaxy begins to be visible.

**Classe 3 – Cielo rurale – L'inquinamento luminoso inizia ad essere visibile solo all'orizzonte.**  
Class 3 – Rural sky – Light pollution is visible only on the horizon.

**Classe 2 – Cielo buio tipico – La Galassia del Triangolo è visibile ad occhio nudo.**  
Class 2 – Typical dark sky – The Triangulum Galaxy is visible to the naked eye.

**Classe 1 – Cielo buio eccellente – La luce prodotta dalla Via Lattea è sufficiente a produrre ombra.**  
Class 1 – Excellent dark sky – The light from the Milky Way is enough to cast shadows.



Promosso da  
**Galileo Visionary District**

**Galileo Visionary District è il Parco Scientifico e Tecnologico di Padova. Nato nel 1997, è una Società Consortile per Azioni i cui soci di riferimento sono Camera di Commercio di Padova, Fondazione Cassa di Risparmio di Padova e Rovigo, Comune di Padova, CNA Padova, Assindustria Veneto Centro, Università di Padova, Camera di Commercio di Treviso e altri. La mission di Galileo consiste nel sostenere la competitività del territorio attraverso l'erogazione di servizi di supporto ai processi innovativi delle imprese.**

**Le competenze di Galileo fanno riferimento al design (nelle direzioni industrial, digital, graphic e brand design), ai materiali innovativi ed alle tecnologie ad essi legate (scouting tecnologico e trasferimento tecnologico), ai diversi ambiti di Industry 4.0 (IoT, Simulazione di prodotto, etc.), al supporto al business development e alla nascita di nuove imprese innovative, al marketing e alla comunicazione.**

Promoted by  
Galileo Visionary District

Galileo Visionary District is the Science and Technology Park of Padua. Founded in 1997, it is a Consortium whose reference partners are the Chamber of Commerce of Padua, Fondazione Cassa di Risparmio di Padova e Rovigo, Municipality of Padua, CNA Padova, Assindustria Veneto Centro, University of Padua, Chamber of Commerce of Treviso. Galileo's mission is to support the competitiveness of the territory through the provision of support services for companies innovation processes.

Galileo's expertise lays in organization, management, promotion and coordination of projects, innovation, technology transfer, training and consultancy aimed both at companies and industrial sectors or territorial areas, design (in the industrial, digital, graphic and brand design directions), innovative materials and related technologies (technology scouting and technology transfer), the various areas of Industry 4.0 (IoT, Product Simulation, etc.), support for business development and startups incubation/acceleration, marketing (including market analysis and research, strategic positioning), communication, dissemination of innovation through the development of initiatives to promote and disseminate technologies.

A cura di  
**Scuola Italiana Design**

**Scuola Italiana Design è il dipartimento educativo di Parco Scientifico e Tecnologico Galileo SCpA di Padova, organismo accreditato dalla Regione del Veneto per l'ambito della formazione superiore. SID propone un percorso formativo triennale in Design Industriale e Comunicazione del prodotto, il cui terzo anno è riconosciuto dalla Regione del Veneto.**

**Scuola Italiana Design è un luogo di espressione della cultura e dell'esperienza, dove concetti e strumenti insieme costruiscono i saperi.**

**L'unione fra saper pensare e saper fare è la direzione in cui lo studente è seguito e valorizzato fin dal primo giorno di corso, attraverso un rapporto unico che lo lega ai docenti, agli altri studenti e a tutte le persone che danno vita a Scuola Italiana Design.**

**L'approccio al design è di tipo "sistemico", la progettazione è un percorso che si sviluppa dall'analisi dei bisogni ai cambiamenti culturali e degli stili di vita, all'esplosione degli scenari aperti dalle nuove tecnologie.**

[scuolaitalianadesign.com](http://scuolaitalianadesign.com)

Curated by  
Scuola Italiana Design

Scuola Italiana Design is the educational department of Parco Scientifico e Tecnologico Galileo SCpA in Padua, an entity accredited by Regione del Veneto for the field of higher education. SID offers a three-year Industrial Design and Communication course, the third year of which is recognized by Regione del Veneto.

Scuola Italiana Design is a place of cultural expression and experience where concepts and tools come together to build knowledge.

Students are guided toward the appreciation of the union of knowing-how-to-think and knowing-how-to-do from day one. This is accomplished through the unique relationship that flourishes among faculty, students and all the personnel who breathe life into Scuola Italiana Design.

The approach is "systemic", design is seen as a path that develops out of the analysis of needs, cultural and lifestyle changes, and the explosion of potential made possible by new technologies.

[scuolaitalianadesign.com](http://scuolaitalianadesign.com)

Partner tecnico

**Nardi Mobili in Cartone**

Nardi Mobili in Cartone è un'azienda nata nel 2012 con l'obiettivo di rendere ecosostenibile il design. Produce oggetti in cartone per l'arredo di negozi e uffici, l'allestimento di eventi e stand, la personalizzazione di distributori automatici e mobili per aree break, l'ho.re.ca., l'o.c.s. e home staging. Nel prossimo futuro è in progetto il lancio di una linea di arredi e giochi per bambini completamente realizzata in cartone riciclabile.

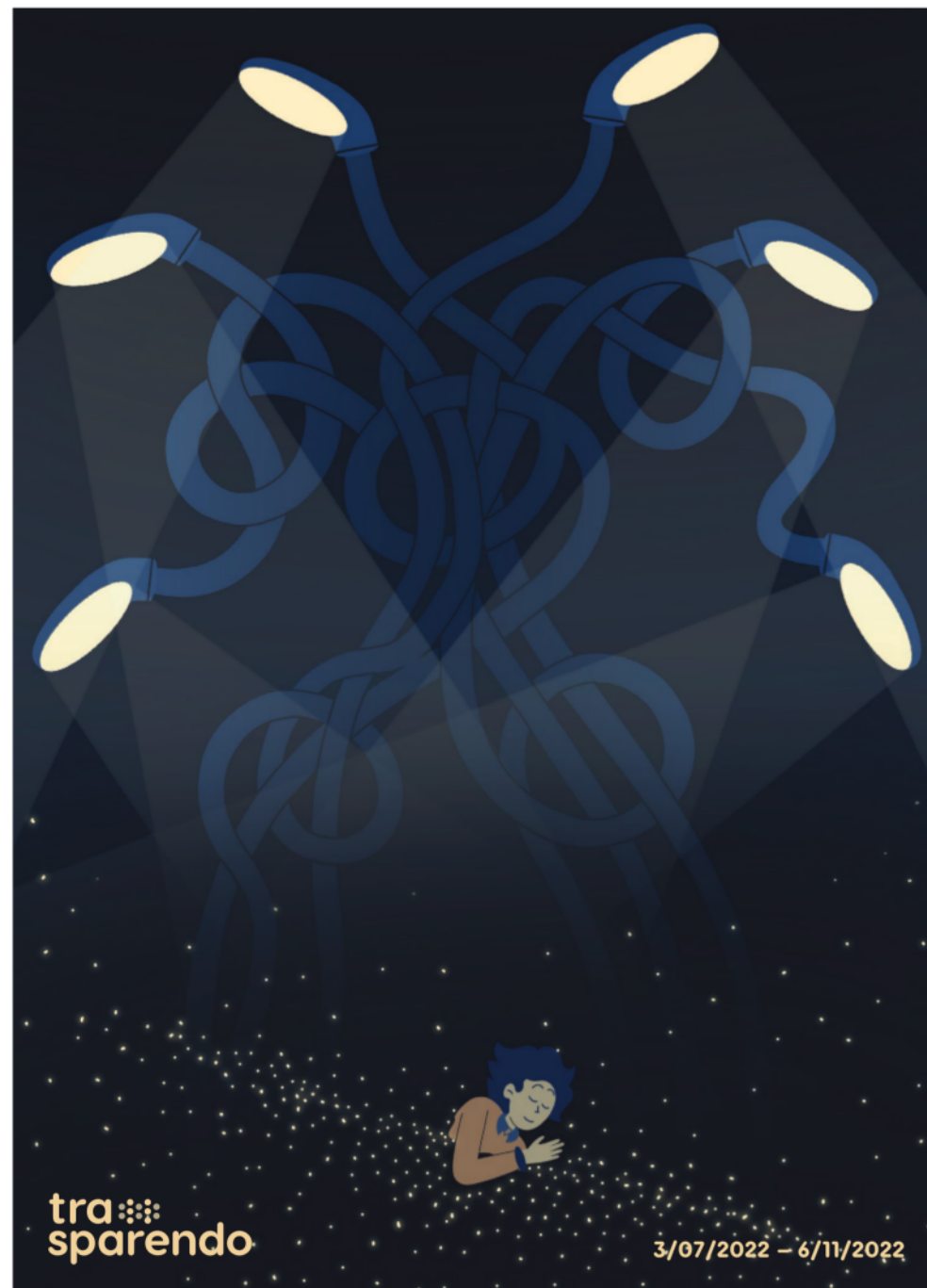
L'allestimento di questa mostra è realizzato in cartone a tripla onda di tipo "navale", composto al 20% da cartone riciclato e completamente riciclabile, una materia prima che unisce leggerezza e resistenza sia strutturale che all'umidità. I diversi elementi sono assemblati tramite un sistema ad incastro che facilita le operazioni di montaggio e smontaggio. Le stampe sono realizzate con tecnologia UV ad alta definizione.

Technical partner

Nardi Mobili in Cartone

Nardi Mobili in Cartone is a company founded in 2012 with the aim of making the design sustainable. They produce cardboard objects for shops and offices furnishing, events set-up and stands, customized vending machines and furniture for break areas, hospitality industry and home staging. In the near future, they will launch a line of furniture and games for children entirely made of recyclable cardboard.

The set-up of this exhibition is composed of triple-wave cardboard which is composed of 20% recycled and completely recyclable cardboard, a raw material that combines lightness as well as structural and humidity resistance. The different elements are assembled using a joint system that eases assembly and disassembly operations. They print with a high definition UV technology.



**A cura di**

Scuola Italiana Design

**Promosso da**

Galileo Visionary District

**Progetto grafico e allestimento**

Marco Selmin

Marco Gemo

Chiarajenny Dellomonaco

Giulia Ghisa

**Partner**

Museo naturalistico Patrizio Rigoni

Città di Asiago

Musei Altovicentino

**Partner tecnico**

Nardi Mobili in Cartone

**Nato da un progetto di**

**Scuola Italiana Design**

**sviluppato da**

Daniele Coletti

Alice Lazzaro

Doina Mindrescu

Ilenia Pegoraro

Marco Selmin

**Docente**

Sonia Tasca

