

La mostra scientifica interattiva “La scienza si fa bella”

Francesca Messina, Daniela Gaggero, Filippo Sozzi

CNR, Unità Comunicazione

1. *Introduzione*

Nell’ambito della progettazione e produzione delle mostre scientifiche interattive, l’attuale Unità Comunicazione - sede di Genova, ha avviato nel 2019 il nuovo format “La scienza si fa bella”. Riprendendo il titolo del catalogo tematico edito da CNR Edizioni¹, il format è stato ideato per valorizzare l’ampio patrimonio di exhibit interattivi appartenenti alle diverse mostre progettate e realizzate in oltre 20 anni di attività, proponendo al pubblico nuovi percorsi espositivi declinati su diverse tematiche.

Nel 2020 la tematizzazione si è orientata sulle onde e sui fenomeni ondulatori; con riferimento alla parola chiave del Festival della Scienza di quell’anno (“Onde”) nel cui ambito la mostra è stata realizzata in presenza, rispondendo alla sfida imposta dall’emergenza sanitaria da Covid-19.

La mostra è costituita da oltre 20 exhibit interattivi, alcuni provenienti dalle storiche mostre del CNR (attuale Unità Comunicazione), altri progettati e realizzati ad hoc nei laboratori di falegnameria e di elettromeccanica del CNR a Genova, che permettono di comprendere le caratteristiche fondamentali delle onde, di qualunque tipo esse siano. Fondamentale l’azione degli animatori scientifici per rendere accattivante e indimenticabile la visita di questa mostra interattiva.

2. *Obiettivi*

Che cos’hanno in comune un lampo, il rombo del tuono, un segnale radio o il forno a microonde? Sono tutte manifestazioni di fenomeni ondulatori. In tutti

¹ https://www.cnr.it/sites/default/files/public/media/comunicazione/La_scienza_si_fa_bella_2019.pdf.

i momenti della nostra vita interagiamo con qualche tipo di onda: attraverso la vista riceviamo segnali dal mondo esterno sotto forma di onde luminose, mentre con l'udito riusciamo a captare le onde sonore. Innumerevoli fenomeni naturali, come i terremoti o le increspature del mare, sono di tipo ondulatorio.

La mostra vuole avvicinare, attraverso un approccio ludico e interattivo, i visitatori di tutte le età alla scienza, con particolare attenzione al mondo delle oscillazioni e delle onde. I protagonisti sono gli exhibit interattivi, alcuni provenienti dalle storiche mostre dell'attuale Unità Comunicazione del CNR, altri realizzati ad hoc, che permettono di comprendere le caratteristiche fondamentali delle onde di ogni tipologia. Si possono produrre figure luminose con la nostra voce, osservare le forme generate dalla sabbia posta su una piastra vibrante, scoprire le proprietà del suono e della luce o, ancora, restare incantati di fronte ad una danza di pendoli. Tanti fenomeni, che tendiamo a dare per scontati nella vita di tutti i giorni, sono presentati come sotto una lente di ingrandimento, enfatizzandone gli elementi più curiosi e inaspettati. Diventa così un divertimento scoprire come le onde facciano parte della nostra vita quotidiana, anche



Figura 1



Figura 2

La mostra scientifica interattiva “La scienza si fa bella”

quando non le vediamo. Inoltre questa mostra va ad arricchire il patrimonio delle mostre itineranti del CNR e può essere organizzata in qualsiasi sede sul territorio nazionale e internazionale.

3. Contesto

Il Festival della Scienza, di cui il CNR è socio fondatore, si svolge a Genova dal 2003, ogni anno a fine ottobre ed è riconosciuta, a livello internazionale, come una delle maggiori manifestazioni di divulgazione della scienza. Il programma comprende incontri, laboratori, spettacoli e conferenze con l’obiettivo di avvicinare il pubblico alla scienza in modo innovativo e coinvolgente, con eventi interattivi e multidisciplinari. Per ogni edizione viene proposta una “parola chiave” che per la 18^a edizione è stata “Onde”. In particolare l’edizione del 2020 ha dovuto confrontarsi con l’emergenza sanitaria globale dovuta al Covid-19, con una conseguente riduzione degli eventi in presenza e la proposta di tutto il programma di laboratori e eventi per le scuole, oltre alle conferenze, su una apposita piattaforma digitale. L’Associazione Festival della Scienza ha scelto di



Figura 3

realizzare alcune mostre ed eventi, pensati anche per un pubblico generico, in presenza, nel rispetto di tutte le norme di sicurezza e di distanziamento sociale. In questo contesto la “La scienza si fa bella” è stato uno degli highlight del programma 2020 fruibili in presenza.

3.1. Management e aspetti organizzativi

La presentazione della mostra ha seguito la scelta degli organizzatori del Festival della Scienza di mantenere un numero consistente di mostre scientifiche interattive e di laboratori in presenza, nel tipico stile che definisce questa manifestazione, garantendo la totale sicurezza, sia per gli operatori, che per i visitatori. Distanziamento sociale, mascherine indossate da tutti, accessi cadenzati e limitati al massimo a seconda della capienza imposta dallo spazio espositivo, misura della temperatura corporea di tutti i partecipanti da parte degli animatori dell’evento, igienizzazione continua di tutte le superfici con cui si poteva entrare in contatto, rigidi controlli, presenza di gel igienizzanti all’ingresso di tutti i locali hanno caratterizzato questa edizione così particolare dell’evento che ha registrato un grande consenso da parte del pubblico e non ha sofferto di contagi e di ripercussioni sanitarie. Per quanto riguarda in particolare la fattibilità de “La scienza si fa bella” le varie fasi operative sono state realizzate con grande attenzione nel rispetto delle norme di sicurezza e tutto si è svolto in armonia e in maniera efficace ed efficiente grazie al buon senso e al rispetto delle norme da parte di tutto lo staff CNR coinvolto che si è dedicato con grande passione ed entusiasmo ad affrontare questa nuova sfida così difficile. L’intenzione che ha mosso il personale coinvolto è stata quella di poter garantire al pubblico esperienze coinvolgenti e soddisfacenti, pur in una situazione così complessa.

4. *Definizione dei contenuti della mostra*

Nelle fasi iniziali i progettisti hanno redatto una prima bozza di contenuti selezionando, dall’ampia collezione di circa 100 exhibit a disposizione, quelli di pertinenza tematica con la parola chiave “Onde”. Successivamente si sono individuate tre macro-aree funzionali e si è provveduto ad opportune integrazioni, ideando e progettando nuove installazioni.

Ad un primo scenario, è seguita la stesura di testi generali e parallelamente è iniziata la fase di progettazione dei nuovi exhibit. Al termine della progettazione scientifica i contenuti sono stati così suddivisi:

La mostra scientifica interattiva “La scienza si fa bella”

Sezione 1 – Introduzione

1 – Molle e onde

Nuovo exhibit realizzato ad hoc: una molla allestita su una apposita struttura può essere maneggiata per visualizzare i diversi tipi di onde: quelle trasversali e quelle longitudinali.

2 – Onda di pendoli

Nuovo exhibit realizzato ad hoc: una serie di pendoli di lunghezza diversa – che messi in movimento non restano sincronizzati, ma creano varie figure, alternando momenti di apparente confusione a momenti di singolare ordine e simmetria – creano l’effetto di un’onda. Dopo un certo tempo, pari al minimo comune multiplo di tutti i periodi di oscillazione, i pendoli torneranno alla configurazione iniziale.

3 – Vasca delle onde (mostra “ il futuro è nell’oceano”)

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.



Figura 4

Sezione 2 – Onde sonore

4 – Suoni nel vuoto (mostra “Le Meraviglie della Scienza”)

Una campanella è posta all’interno di un contenitore di plexiglas, in cui è possibile aspirare l’aria e creare il vuoto. Il visitatore può constatare che è possibile ascoltare i suoni soltanto se questi hanno un mezzo attraverso cui propagarsi.

5 – Suoni e frequenze (mostra “Le Meraviglie della Scienza”)

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.

6 – Visualizzatore di suoni

Nuovo exhibit realizzato ad hoc dove è possibile visualizzare, attraverso il suono prodotto da un altoparlante, “figure di Lissajous”. Il suono emesso fa vibrare le molecole d’aria all’interno di un tubo che colpiscono una membrana di gomma che inizia a oscillare e con essa il piccolo specchio ad essa applicato. Lo specchio riflette sul muro dietro l’exhibit un raggio laser che disegna forme caotiche o regolari e ripetitive: cerchi, ovali, figure a otto. Queste forme dipendono dalla frequenza e dall’intensità dei suoni emessi.

7 – Dinamiche granulari (mostra “Semplice e Complesso”)

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

8 – Musica e frazioni (mostra “Agorà. Scienza e matematica dal Mediterraneo antico”)

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.

La mostra scientifica interattiva “La scienza si fa bella”

9 – Suoni dai materiali (mostra “Le Meraviglie della Scienza”)

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.

10 – Campane tubolari (mostra “Le Meraviglie della Scienza”)

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.



Figura 5

Sezione 3 – Onde elettromagnetiche e luce

11 – Le onde elettromagnetiche

Nuovo exhibit progettato ad hoc che illustra le diverse tipologie di onde attraverso l’esposizione di vari oggetti ed esperimenti: onde radio, microonde, radiazioni infrarosse, luce visibile, raggi ultravioletti, raggi X, raggi gamma.

12 – Ondoscopio (mostra “Laser. Luce oltre l’orizzonte”)

L’acqua contenuta in una piccola vasca rettangolare viene messa in vibrazione, generando un lieve moto ondoso regolare. Grazie a una lampada e uno specchio inclinato è possibile visualizzare il moto di queste onde su di uno schermo, per sperimentare fenomeni di diffrazione e interferenza e osservare analogie tra onde nell’acqua e onde luminose.

13 – Cerchi di luce (mostra “Laser. Luce oltre l’orizzonte”)

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.

14 – Miraggio della parabola (mostra “Le Meraviglie della Scienza”)

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”.

15 – Specchi ustori (mostra Agorà. Scienza e matematica dal Mediterraneo antico”)

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, da lui ampiamente studiati.

17 – Sapone stabile (mostra “Semplice e Complesso”)

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.

18 – Polaroid (mostra “Laser. Luce oltre l’orizzonte”)

Due grandi fogli polaroid permettono di osservare gli effetti della polarizzazione della luce, compresa la nascita di colori quando, tra i due polaroid, si

La mostra scientifica interattiva “La scienza si fa bella”

interpone una lastra di plexiglas sulla quale sono attaccati numerosi strati di nastro adesivo trasparente.



Figura 6

4.1. Progetto grafico

Parte fondamentale del processo realizzativo della mostra, il progetto grafico parte dalla formulazione di diverse ipotesi volte a tradurre visivamente, in questo caso, il tema delle onde. Il logotipo riproduce su un fondo blu sfumato una texture di cerchi tratteggiati a simulare onde concentriche; il titolo della mostra è sottolineato dalla rappresentazione di un'onda di colore rosso a contrasto che si sviluppa con una frequenza crescente.



Figura 7



Figura 8

Dalla definizione di questa prima immagine si sono sviluppati pannelli illustrativi (anche in lingua inglese), pieghevole, materiali promozionali e gadget.

5. Risultati

Durante le giornate di apertura della mostra, dal 22 ottobre al 1° novembre 2020, è stato accolto il pubblico generico in sicurezza, rispettando tutte le restrizioni imposte dall'emergenza sanitaria da Covid-19. Le visite si sono svolte solo su prenotazione in gruppi composti al massimo da 10 persone. Gli animatori del Festival della Scienza, formati e supervisionati dallo staff CNR, oltre a misurare la temperatura di ciascun visitatore e registrare i loro dati, hanno provveduto all'igienizzazione degli exhibit tra un turno e l'altro, utilizzando appositi materiali forniti dal Festival della Scienza. Inoltre sono stati posti a inizio visita appositi gel sanificanti a disposizione dei visitatori. Sul colophon prodotto dal CNR è stata inserita una grafica dedicata per ricordare l'utilizzo corretto della mascherina e l'obbligo di distanziamento sociale. In questo contesto, la mostra è stata visitata nei giorni e orari di apertura (solo il pomeriggio nei giorni feriali e dalle 10 alle 19 il sabato e festivi) da 340 persone, rivelandosi la mostra più visitata dell'intero Festival della Scienza 2020.

La mostra scientifica interattiva “La scienza si fa bella”



Figura 9



Figura 10

Riferimenti bibliografici

- AA. VV. (2019) *La scienza si fa bella. Mostre scientifiche e interattive, exhibit per centri permanenti, iniziative per la scuola*, Roma, CNR Edizioni.
- Argano L., Bollo A., Dalla Sega P., Vivalda C. (2005), *Gli eventi culturali, Ideazione, progettazione, marketing, comunicazione*, Milano, Franco Angeli.
- ASLamazov L.G., Varlamov A., (2004), *The Wonders of Physics*, Singapore, World Scientific.
- Bencivelli S., De Ceglia F. (2013), *Comunicare la scienza*, Roma, Carocci (Le Bussole).
- Calabrese G. (2001), *Animare l'educazione. Per una didattica interattiva*, Milano, Franco Angeli.
- Colombo F. (a cura di) (2005), *Atlante della Comunicazione*, Milano, Hoepli.
- Colombo F., Eugeni R. (2004), *Il prodotto culturale*, Roma, Carocci.
- Doherty P., Rathjen D. (1996), *Gli esperimenti dell'Exploratorium*, Bologna, Zanichelli.
- Regge T. (2004), *Lettera ai giovani sulla scienza*, Milano, Rizzoli.

<https://comunicazione.cnr.it/le-mostre>

<https://www.cnr.it/it/mostre-scientifiche-e-interattive>

<http://www.exploratorium.edu>

<http://www.festivalscienza.it>

<http://www.torinoscienza.it>

<http://www.museoscienza.org>

<http://www.cittadellascienza.it>

<http://www.sciencefestival.co.uk>