

# Italian Quantum Weeks

## MOSTRA DIDATTICO-DIVULGATIVA

### Struttura della mostra

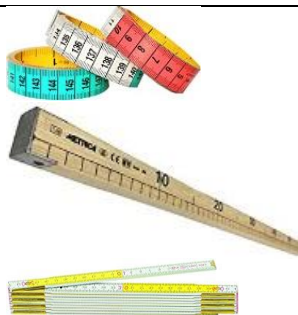
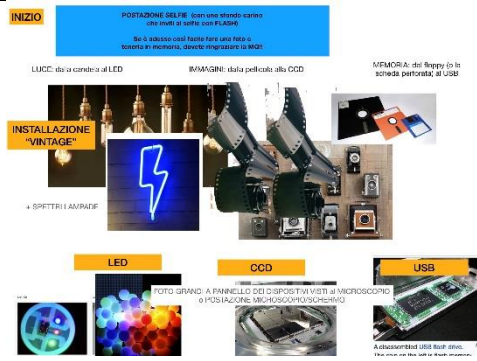
- Percorso in 5 tappe che comprendano pannelli esplicativi, installazioni “scenografiche” che catturino l’attenzione, exhibit interattivi
- Tema del percorso “**Sovrapposizione**”
- Il percorso guidato deve durare 1-2 ore modulabile a seconda della tipologia dei visitatori: prevedere percorsi su più livelli, non necessariamente i visitatori devono vedere tutto nel dettaglio
- Oltre ai pannelli si possono preparare degli audio esplicativi (brevi) accessibili tramite QR-code
- Prevedere un piano di emergenza per rendere la mostra fruibile anche da remoto nel caso che ci fossero restrizioni dovute alla pandemia (potremmo registrare delle visite guidate virtuali...).

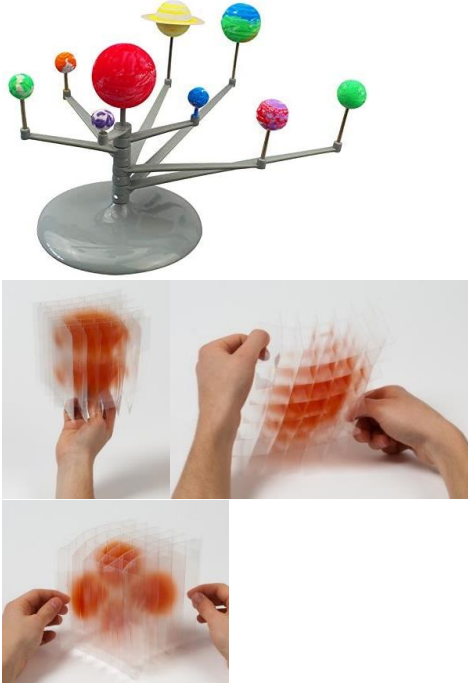
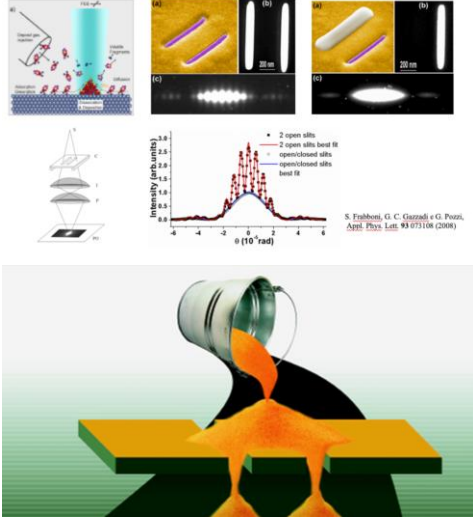
### Percorso della mostra

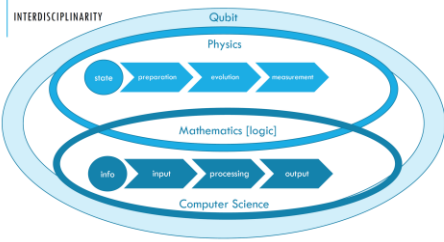
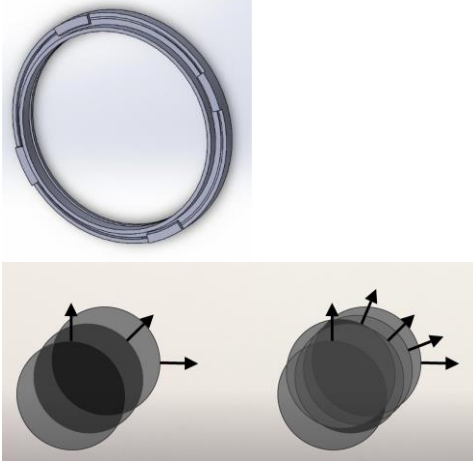
Costruiamo un percorso comune che può essere arricchito a livello locale da altri exhibit disponibili ovviamente in linea con il discorso generale.

**Importante:** nella scrittura dei pannelli prevedere sempre un doppio registro per la spiegazione, uno più euristico e supportato da visualizzazioni (schemi, immagini) e l’altro più tecnico con anche qualche formula. I pannelli potrebbero essere distinti e contrassegnati in modo diverso così da permettere di individuare percorsi di differente livello di approfondimento per destinatari diversi.

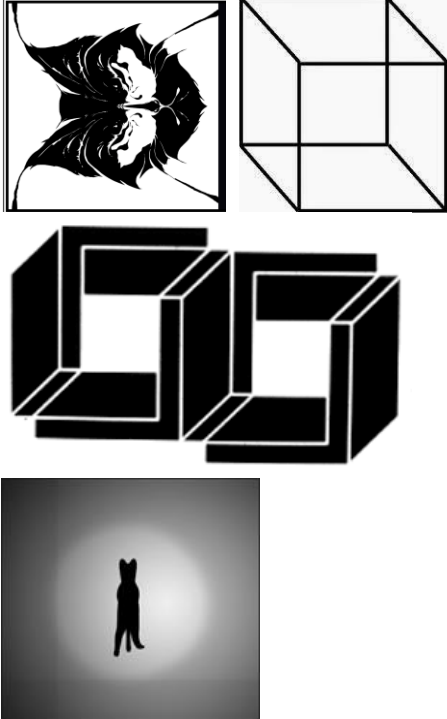
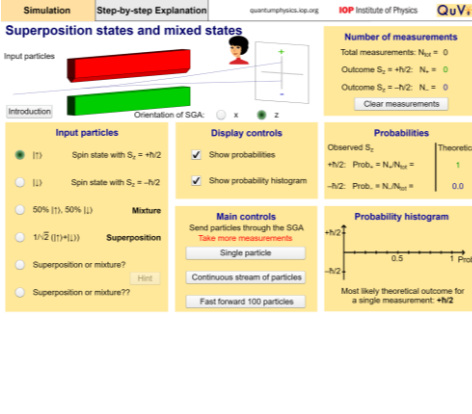
### Prima tappa – Cos’è la Meccanica Quantistica?

Contenuto tappa	Esempi/exhibit/oggetti da costruire		Cosa fare e chi lo fa
<p><b>1.1</b> Inquadramento storico per tappe: pannello/timelime con una cronologia dei risultati più importanti</p>	<p>Linea del tempo nella forma di un nastro di carta/stoffa da consegnare a tutti (?) i visitatori. In alternativa un metro di legno in dotazione alla guida o da prendere all’inizio della visita e poi restituire. In entrambi i casi le informazioni saranno scritte in forma di disegni/fumetti.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo dei pannelli introduttivi (***)</li> <li>• Capire quanto costa far stampare e tagliare i metri a nastro (Alessia, ***)</li> <li>• Trovare dei disegnatori per i fumetti/illustrazioni (Alessia)</li> </ul>
<p><b>1.2</b> La MQ è presente nella nostra vita quotidiana: tecnologia che viene dalla “prima rivoluzione quantistica”</p>	<p>Smontiamo uno smartphone per mostrare le varie tecnologie che contiene ed evidenziare il contributo della MQ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sorgenti di luce (dalla candela al LED)</li> <li>- immagini (dalla pellicola alla CCD)</li> <li>- memoria (dalla scheda perforata alla chiavetta USB)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo dei pannelli introduttivi sulle tecnologie presenti nello smartphone (***)</li> <li>• Scrivere il testo dei pannelli esplicativi della tecnologia scelta (***)</li> <li>• Costruire prototipi delle scatole per le lampade con reticoli di diffrazione per</li> </ul>

	<p>➤ Scegliere se mostrare tutte le tecnologie o solo una.</p>		<p>mostrare i diversi spettri (Maria, Alessia, ***)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettere un microscopio che ingrandisce un sensore CCD (***)</li> </ul>
<p><b>1.3</b> La MQ è necessaria perché esistono sistemi fisici il cui comportamento non è descritto dalla fisica classica</p>	<p>Esempio modelli atomici: - orbita “classica” dell’elettrone attorno al nucleo (modello planetario). Si può acquistare un modello di sistema solare a basso costo e sostituire i pianeti con palline tutte uguali per fare gli elettroni - orbitali “quantistici”. Costruire gli orbitali come in figura.</p> <p>Supportare la descrizione con video divulgativi: <a href="https://toutestquantique.fr/en/101/">https://toutestquantique.fr/en/101/</a></p> <p>➤ Concettualmente è necessario anticipare la differenza della descrizione fra traiettoria classica e densità di probabilità quantistica.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo dei pannelli introduttivi sui modelli atomici che introducano l’idea di probabilità (***)</li> <li>• Costruire gli orbitali (Costanza).</li> </ul>
	<p>Interferenza a singolo elettrone: l’elettrone è un sistema quantistico che può essere in uno stato di sovrapposizione di posizioni descritto tramite una funzione d’onda, quindi il singolo elettrone mostra interferenza/diffrazione.</p> <p>- Esperimento interferenza a singolo elettrone (video esperimento da rivedere <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6gSIG2FB Mu0">https://www.youtube.com/watch?v=6gSIG2FB Mu0</a>).</p> <p>- Esperimento doppia fenditura con la sabbia.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo dei pannelli introduttivi sull’esperimento a singolo elettrone (Valentina, Paolo)</li> <li>• Rivedere il video dell’esperimento (Valentina, Paolo)</li> <li>• Costruire prototipo dell’apparato per la sabbia (Maria).</li> </ul>

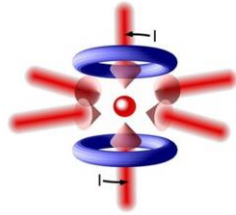
<p><b>1.4</b> La descrizione del mondo della MQ: presentazione “soft” degli assiomi (stati quantistici: sovrapposizione, entanglement, probabilità, evoluzione, misura).</p>	<p>I sistemi quantistici hanno proprietà che non troviamo nei sistemi classici. Assumere che queste proprietà esistano è necessario per spiegare i risultati sperimentali. Approccio “algoritmico”: preparazione dello stato, evoluzione, misura (solo a titolo di esempio il grafico a destra).</p> <p>Filmati divulgativi.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo dei pannelli (gruppo Milano)</li> </ul>
	<p>Visualizzazione degli assiomi della MQ tramite analogia con l'azione sulla luce (classica) di una sequenza di polarizzatori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- si definisce un sistema di riferimento in due dimensioni per la polarizzazione (grandezza vettoriale)</li> <li>- un polarizzatore prepara lo stato di polarizzazione in una sovrapposizione</li> <li>- un secondo polarizzatore opera una misura proiettiva</li> <li>- un terzo polarizzatore in mezzo ridefinisce lo stato.</li> </ul> <p>Esempio da gestire con prudenza  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=zcqZHyo7ONs">https://www.youtube.com/watch?v=zcqZHyo7ONs</a></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo della spiegazione della sequenza (Maria, gruppo Milano)</li> <li>• Costruire prototipo dell'apparato con i polarizzatori in fogli e ghiera stampata in 3D (Maria).</li> </ul>

Seconda tappa – Sovrapposizione quantistica

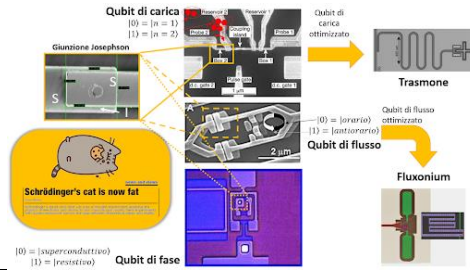
Contenuto tappa	Esempi/exhibit/ oggetti da costruire		Cosa fare (e chi lo fa)
<p><b>2.1</b> Lo stato di sovrapposizione di un sistema è diverso da ciascuna delle sue componenti e quando lo si osserva (misura) si vede solo una componente alla volta.</p>	<p>Analogia con le immagini bistabili: - esempi di immagini bistabili note - immagine bistabile originale a tema gatto di Schroedinger - immagine del cubo di Necker.</p> <p>Potrebbero diventare il logo della mostra e essere stampati su cartoline da distribuire.</p> <p>Video esplicativi sulla sovrapposizione</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=7B1lICxVdkE">https://www.youtube.com/watch?v=7B1lICxVdkE</a></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo dei pannelli (Alberto, Maria, gruppo Milano)</li> <li>• Interagire con la disegnatrice per migliorare l'effetto bistabile del gatto (Alessia, Maria)</li> </ul>
<p><b>2.2</b> Differenza fra stati di sovrapposizione e miscele.</p>	<p>Il punto è molto importante ma bisogna trovare il modo di presentarlo. Potremmo usare di nuovo la polarizzazione o una simulazione con gli spin del QuVIS</p> <p><a href="https://www.st-andrews.ac.uk/physics/quvis/simulations_html5/sims/superposition/superposition-mixed-states.html">https://www.st-andrews.ac.uk/physics/quvis/simulations_html5/sims/superposition/superposition-mixed-states.html</a>.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo dei pannelli esplicativi (Maria, gruppo Milano)</li> </ul>

### Terza tappa – Bit e Qubit

Contenuto tappa	Esempi/exhibit/ oggetti da costruire		Cosa fare (e chi lo fa)
<p><b>3.1</b> Logica classica e quantistica</p>	<p>Sfera di Bloch interattiva.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo dei pannelli (Alberto, Benedetta, Maria)</li> <li>• Interagire con la disegnatrice per migliorare l'effetto bistabile del gatto (Alessia, Maria)</li> </ul>
<p><b>3.2</b> Operazioni su bit e qubit</p>	<p>Porte logiche classiche (I, X) e porta logica quantistica Hadamard (I,X,H) <a href="https://www.turingtumble.com/">https://www.turingtumble.com/</a></p> <p>- Sfera di Bloch interattiva: si realizzano le porte logiche muovendo il vettore che rappresenta il qubit</p> <p>- Gioco della moneta quantistica: descrizione, realizzazione con una scatola, delle carte da gioco, e sulla sfera di Bloch.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo dei pannelli esplicativi delle porte logiche (gruppo di Catania, bozze in Allegato 1)</li> <li>• Scrivere la spiegazione del gioco della moneta (Maria)</li> </ul>
<p><b>3.3</b> Realizzazione fisica dei qubit</p>	<p>- Singoli atomi e singoli fotoni (ioni intrappolati, atomi in reticoli ottici, generazione parametrica, QED in cavità)</p> <p>- Superconduttori (Cooper pair boxes (charge qubits), rf SQUIDS (flux qubits), Transmon qubits)</p> <p>- Semiconduttori (quantum dots)</p> <p>- Altri sistemi (NMR (spin qubit), elettroni che galleggiano sull'Elio liquido, singoli atomi di Fosforo nel Silicio)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo dei pannelli esplicativi (Qubit superconduttivi: Halima &amp; IEEE Young Professional group in Superconductivity - Chapter Italy)</li> </ul>



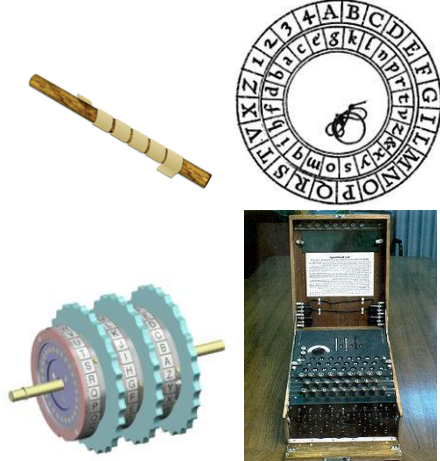
*Gli atomi vengono intrappolati in un reticolo artificiale con l'utilizzo di fasci laser. Il laser puo' inoltre eccitare l'atomo in due diversi livelli energetici facendolo ad esempio ruotare in direzioni opposte.*



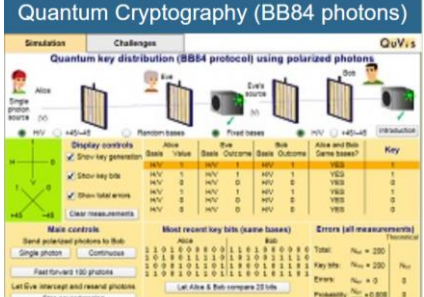
### Quarta tappa\* – Il computer quantistico

Contenuto tappa	Esempi/exhibit/ oggetti da costruire		Cosa fare (e chi lo fa)
4.1 Descrizione dei computer quantistici.	Esempi di implementazione. Potremmo esporre dei chip superconduttori sviluppati nei nostri laboratori (Roma). Mostra fotografica su criostati, elettronica, qubits superconduttivi (Napoli). Playlist composta da un Quantum Computer (superconduttivo) <a href="https://soundclick.com/r/s8j3w0">https://soundclick.com/r/s8j3w0</a> Reference paper: <a href="https://arxiv.org/abs/2111.06741">https://arxiv.org/abs/2111.06741</a>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo dei pannelli (Fabio, Halima &amp; IEEE Young Professional group in Superconductivity - Chapter Italy)</li> </ul>
4.2 Algoritmi quantistici	Algoritmi quantistici.  Sessione interattiva aperta su IBMQ.  Mostrare la versione algoritmica del gioco della moneta.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo dei pannelli esplicativi (Maria, ***)</li> </ul>

### Quarta tappa\*\* – Crittografia quantistica

Contenuto tappa	Esempi/exhibit/ oggetti da costruire		Cosa fare (e chi lo fa)
4.1 Introduzione alla crittografia classica	Esempi di protocolli classici mostrandone le debolezze intrinseche.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo dei pannelli (gruppo Padova)</li> </ul>



<p>4.1 Descrizione protocollo BB84</p>	<p>QuVis  <a href="https://www.st-andrews.ac.uk/physics/quvis/simulations_html5/sims/BB84_photons/BB84_photons.html">https://www.st-andrews.ac.uk/physics/quvis/simulations_html5/sims/BB84_photons/BB84_photons.html</a>          Prototipi (Padova)</p>	 <p>Quantum Cryptography (BB84 photons)</p> <p>Simulation Challenges QuVis</p> <p>Quantum key distribution (BB84 protocol) using polarized photons</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Alice</th> <th colspan="2">Bob</th> <th colspan="2">Eve</th> <th colspan="2">Key</th> </tr> <tr> <th>State</th> <th>Value</th> <th>State</th> <th>Outcome</th> <th>State</th> <th>Outcome</th> <th>Alice and Bob</th> <th>Same bases?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HV</td> <td>1</td> <td>HV</td> <td>1</td> <td>HV</td> <td>1</td> <td>YES</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>HV</td> <td>0</td> <td>HV</td> <td>0</td> <td>HV</td> <td>0</td> <td>YES</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>HV</td> <td>1</td> <td>HV</td> <td>1</td> <td>HV</td> <td>1</td> <td>YES</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>HV</td> <td>0</td> <td>HV</td> <td>0</td> <td>HV</td> <td>0</td> <td>YES</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Main controls: Send polarized photons to Bob, Single photon, Continuous, Fast forward 100 photons, Let Eve intercept and resend photons, Stop resend tapping.</p> <p>Most recent key bits (same bases): Alice: 1101000000111010000000, Bob: 1101000000111010000000, Total: Num = 230, Key bits: Num = 230.</p> <p>Errors (all measurements): Errors: Num = 0, Probability: Num = 0.000, Den = 0.</p>	Alice		Bob		Eve		Key		State	Value	State	Outcome	State	Outcome	Alice and Bob	Same bases?	HV	1	HV	1	HV	1	YES	1	HV	0	HV	0	HV	0	YES	0	HV	1	HV	1	HV	1	YES	1	HV	0	HV	0	HV	0	YES	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrivere il testo dei pannelli (gruppo Padova)</li> </ul>
Alice		Bob		Eve		Key																																													
State	Value	State	Outcome	State	Outcome	Alice and Bob	Same bases?																																												
HV	1	HV	1	HV	1	YES	1																																												
HV	0	HV	0	HV	0	YES	0																																												
HV	1	HV	1	HV	1	YES	1																																												
HV	0	HV	0	HV	0	YES	0																																												

**Quinta tappa\* – La Meccanica Quantistica nella cultura pop (opzionale)**

1. Esempi della MQ nei fumetti e nei film
2. Notizie quantistiche vere e fake nel web



## CONCORSO DI “CREATIVITÀ QUANTISTICA”

La bozza di Regolamento e Bando di Concorso è in Allegato.

Da fare urgentemente: per la stesura del bando occorre definire le seguenti informazioni:

- Definire le sedi locali organizzatrici del concorso
- Cercare sponsor e definire i premi

## WORKSHOP

- Facciamo una lista dei workshop che potremmo realizzare nelle varie sedi (scheda aggiunta nel documento excel condiviso), così che chi non ha idee possa ispirarsi.

## CONFERENZE

- Una conferenza divulgativa online di circa un'ora in comune con altre sedi europee promossa insieme a QTedu (tipo quella dello scorso anno durante la EQW).
- Pensare a chi vorremmo per la conferenza nazionale

## SITO WEB

- Serve un gruppetto di persone per l'aggiornamento
- Servono gli estremi di tutti i partecipanti
- Definire linguaggio di comunicazione inglese e/o italiano

## SOCIAL MEDIA

- Al gruppo Social va aggiunto un gruppo referenti comunicazioni (uno per “istituto” e/o sede e/o città)
- Serve definire cosa promuovere (solo attività inerenti all'Italian Quantum Weeks o anche su richiesta “attività quantum” degli enti partecipanti)
- Serve aprire le pagine (Facebook - Instagram - LinkedIn)

## CALENDARIO

Le attività saranno incluse anche sul sito del WQD.

**Inizio attività** 26 Marzo 2022

**Termine attività** 14 Aprile 2022

**Conferenza divulgativa** un giorno tra il 1 e il 13 Aprile 2022 in orario scolastico in modalità mista  
destinatari: studenti e docenti delle scuole superiori

La conferenza sarà organizzata in collaborazione con altri gruppi in Europa come lo scorso anno

<https://eqw.qt.eu/eqw-education/>

<https://www.youtube.com/watch?v=-gUc-xrq0qg&list=PL52eYZ21uXgaAqLQALXtoQY-caFDBasK>

Per il contenuto potremmo concordare con progetto pilota QuTE4E (Outreach) del progetto europeo QuTEdu.

**Conferenza nazionale di alto livello** 1 o 8 aprile 2022 – 18.30 in italiano in modalità mista  
destinatari: pubblico generale

# Allegato 1

## INIZIO

**POSTAZIONE SELFIE** (con uno sfondo carino che inviti al selfie con FLASH)

Se è adesso così facile fare una foto e tenerla in memoria, dovete ringraziare la MQ!!

LUCE: dalla candela al LED

IMMAGINI: dalla pellicola alla CCD

MEMORIA: dal floppy (o la scheda perforata) al USB

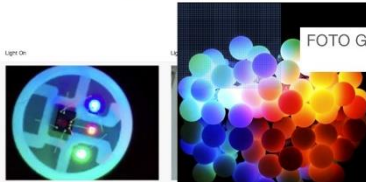
## INSTALLAZIONE "VINTAGE"



+ SPETTRI LAMPADE



## LED



## CCD



## USB



FOTO GRANDI A PANNELLO DEI DISPOSITIVI VISTI al MICROSCOPIO o POSTAZIONE MICROSCOPIO/SCHERMO

A disassembled USB flash drive. The chip on the left is flash memory.

## Allegato 2



0

1

Il **bit** si comporta come la faccia di una moneta classica che può essere **testa 0** oppure **croce 1**.



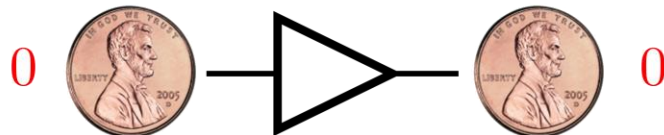
$$\frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle + |1\rangle)$$

Il **qubit** si comporta come la faccia di una moneta quantistica che può essere contemporaneamente **testa 0** e **croce 1**.

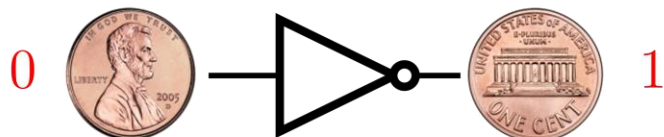
Le porte logiche classiche sono operazioni che agiscono sui bit.

Le porte logiche più semplici sono a singola variabile, ne esistono di due tipi:

La porta **IDENTITÀ** (o buffer non invertente) che lascia inalterato il valore del bit.

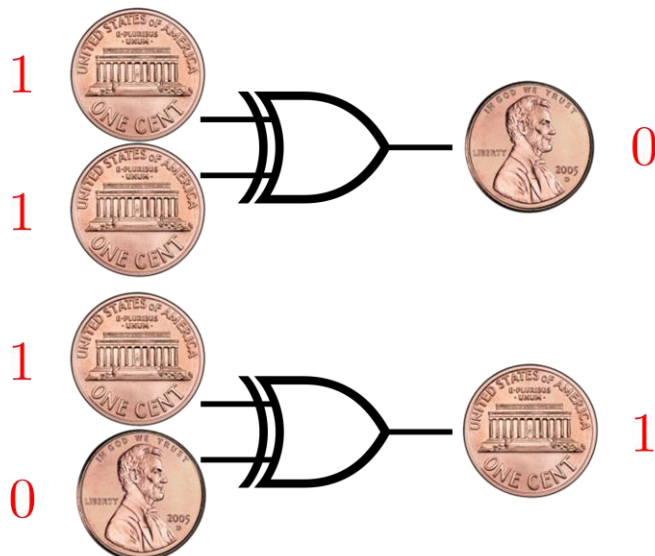


La porta **NOT** (o invertitore) che cambia sempre il valore del bit.



Le porte logiche a due variabili lavorano in entrata con due bit e in uscita restituiscono un bit.

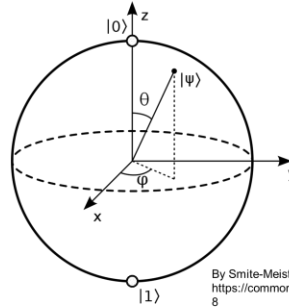
Un esempio è la porta **XOR** dà un bit 0 se i due bit in entrata sono identici, e dà un bit 1 se i due bit in entrata sono diversi.





$$\frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle + |1\rangle)$$

Il **qubit** si comporta come la faccia di una moneta quantistica che può essere contemporaneamente **testa 0** e **croce 1**.



By Smite-Meister - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5829358>

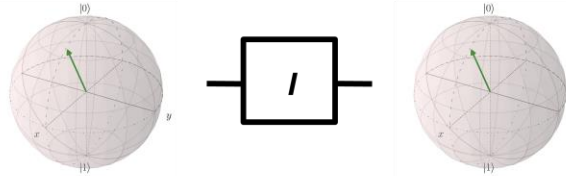
Il **qubit** si può rappresentare su una sfera, chiamata **sfera di Bloch**.

$$|\psi\rangle = \cos\frac{\theta}{2}|0\rangle + e^{i\phi}\sin\frac{\theta}{2}|1\rangle \quad 0 \leq \theta \leq \pi, \quad 0 \leq \phi < 2\pi$$

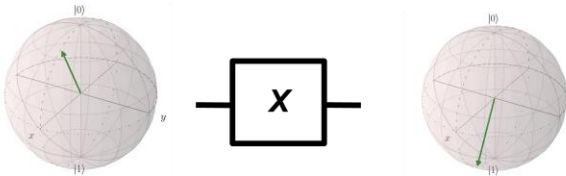
Le porte logiche quantistiche sono operazioni che agiscono sui qubit.

Le porte logiche più semplici sono a singolo qubit:

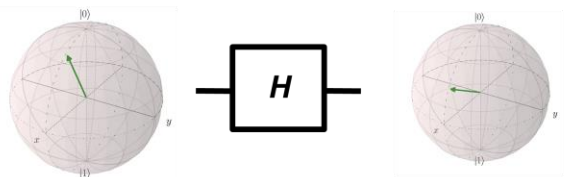
La porta **IDENTITÀ** che lascia inalterato il valore del qubit



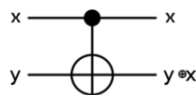
La porta **NOT** (o **X**) performa una rotazione di 180 gradi intorno all'asse x (equivalente del **NOT** classico)



La porta **Hadamard** (o **H**) performa una rotazione di 180 gradi intorno all'asse  $\frac{(x+y)}{\sqrt{2}}$ , non ha nessun equivalente classico



### Controlled Not (CNOT)



input	output
x y	x y+x
0>  0>	0>  0>
0>  1>	0>  1>
1>  0>	1>  1>
1>  1>	1>  0>

### Reverxible classical XOR Gate



input	output
x y	x y+x
0 0	0 0
0 1	0 1
1 0	1 1
1 1	1 0

## Allegato 3

### Bozza regolamento del concorso di “Creatività quantistica”

#### Nome del concorso

Alcune proposte:

- a) Quantum Inside
- b) Quantum Inspirations**
- c) A whole Quantum World (wQw)
- d) Q-days
- e) Quantum Revolution
- f) altre proposte ...

#### Il concorso

Il concorso ha come scopo la realizzazione di un progetto creativo di tipo STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) che sia “Quantum Inspired”, cioè ispirato alla meccanica quantistica nel suo senso più ampio e in grado di raccontarne i diversi aspetti.

#### I diversi aspetti del “Mondo Quantum”

Il tema può essere affrontato da molti diversi punti di vista, per esempio:

- Meccanica quantistica: i fenomeni e le leggi del mondo al livello di molecole, atomi e particelle elementari.
- L'avventurosa scoperta della MQ.
- Storie di donne e uomini che hanno fondato la MQ.
- Chimica, biologia, astrofisica: Come la MQ aiuta a comprendere i diversi aspetti della realtà.
- LED, transistor, microelettronica, celle fotovoltaiche: le applicazioni della MQ nel mondo intorno a noi.
- Comprendere il senso profondo della MQ e la sua interpretazione.
- La seconda rivoluzione quantistica: informazione e calcolo quantistico (e molto altro ancora).
- Tecnologia, lavoro, economia, società: come la seconda rivoluzione quantistica sta cambiando il nostro mondo.
- La MQ nei media e nell'immaginario collettivo: dalla “schiuma quantica” al “multiverso”.
- La moda “Quantum”: malcomprensioni, distorsioni, usi impropri, truffe e disinformazione.
- Altro ...

#### Tempistica

Il concorso è diviso in due fasi, una iniziale svolta a livello locale, una seconda a livello nazionale dove parteciperanno tutti i vincitori locali.

Fase	Data	Occasione
Pubblicazione regolamento e inizio	31 gennaio 2022	
Evento di lancio	26 marzo 2022	IQW 2022
Deadline presentazione progetti	31 maggio 2022	fine A.S. 2021/2022
Premiazioni locali	30 settembre 2022	Notte ricercatori 2022
Premiazione finale	14 aprile 2023	IQW 2023

#### Finalità

Il concorso ha diversi obiettivi:

- Divulgazione sui temi Quantum
- Stimolare creatività e sviluppo delle competenze trasversali
- Accrescere collaborazione con le scuole (progetti, PCTO, ...)
- Ricerca nel campo della Comunicazione della Scienza

- Sensibilizzazione (per attuali e futuri studenti, professionisti, aziende, media, decisori)
- Supporto alle IQW (aumentare impatto delle IQW su pubblico e media)
- Collegamento ideale con la Notte dei Ricercatori

## Partecipanti

I partecipanti saranno suddivisi in quattro categorie:

1. Scuole elementari
2. Scuole medie
3. Scuole superiori
4. Partecipazione libera

Per ogni categoria avverrà una valutazione e una premiazione a parte.

## Possibili prodotti

Possono essere presentati lavori di carattere creativo e artistico come:

- Testi (poesie, racconti, testi teatrali, articoli, relazioni, ...).
- Prodotti grafici (disegni, fumetti, vignette, poster, illustrazioni, fotografie, ...).
- Video (scene teatrali, danza, performance artistiche, dimostrazioni, esperimenti, interviste, video musicali, ...).
- Audio (canzoni, brani musicali, letture, ...).
- Multimediali (presentazioni Powerpoint, animazioni, ...).
- Programmi (software, app, ...).
- Oggetti (giochi da tavolo, dimostratori e prototipi, oggetti di design ecc.).
- Altro...

In una prima fase i materiali devono essere presentati solo in formato elettronico (documenti PDF, DOC, Powerpoint, video, audio, o raccolte di documenti in diversi di questi formati).

Per progetti consistenti in oggetti fisici (dimostratori, prototipi, giochi da tavolo o altro) dovrà essere realizzato un video descrittivo. Per eventuali altri formati contattare prima gli organizzatori.

## Criteri di valutazione

La valutazione avverrà in base a questi criteri:

1. “Quantum Inspiration”: il prodotto mostra una ispirazione che nasce da curiosità e voglia di immersione nel mondo “Quantum”.
2. Raccontare l’universo “Quantum”: Il prodotto riesce a raccontare il tema “quantum” ed i suoi aspetti.
3. Coinvolgimento: il prodotto riesce a comunicare in modo affascinante e suggestivo.
4. Correttezza scientifica: gli argomenti vengono affrontati in modo corretto; “libertà e licenze artistiche” devono essere spiegate in una nota a parte.
5. Originalità: il prodotto mostra aspetti di originalità, o combina in modo originale diversi elementi noti.
6. Qualità del prodotto.

## Valutazione

Per la valutazione dei prodotti verranno nominate diverse giurie locali.

Nella prima fase verranno selezionati i vincitori a livello locale per le diverse categorie nel seguente modo:

- Ogni giurato visiona i progetti presentati a livello locale ed esprime 7 voti per ogni prodotto (uno per ciascuno dei 6 criteri più un voto personale complessivo).
- La media di tutte le valutazioni permetterà di formulare una graduatoria e selezionare i migliori 3 prodotti per categoria.
- Una successiva votazione permetterà di scegliere dalla terna il prodotto vincitore a livello locale per ogni categoria.
- Le giurie potranno assegnare a propria discrezione una serie di “nomine” per meriti speciali ai prodotti non vincitori.

Si procederà poi alla selezione dei vincitori nazionali, sempre divisi per categoria:

- Tutti i vincitori locali partecipano alla premiazione nazionale.
- Tutte i giurati delle diverse giurie locali potranno esprimere il proprio voto per i diversi progetti.
- In base a questo voto verranno nominati i vincitori finali per le diverse categorie.

#### **Pubblicizzazione**

- Pagine dedicate su sito IQW
- Social dedicati
- Coinvolgimento associazioni ed enti (Ministero, uffici scolastici, AIF, SIF, SIOF, ...)
- Contatti diretti con insegnanti
- Altro ...

#### **Supporto ai partecipanti**

- Materiale su sito e social
- Possibili video con mini-lezioni di esperti in campo scientifico (mini lezioni) o creativo (fumetto, giochi da tavolo, design, musica, ...)
- Conferenze e interventi nelle scuole e in altre occasioni

#### **Premi locali**

- Visibilità ai vincitori, con la presentazione dei progetti in occasione della Notte dei Ricercatori
- Visite dedicate a centri di ricerca in veste di “ricercatori per un giorno”
- Eventuali premi da sponsor (libri, fumetti, materiale, ingressi a musei)

#### **Premi finali**

- Visibilità ai vincitori, con la presentazione dei progetti in occasione della Notte dei Ricercatori
- Visite dedicate a centri di ricerca in veste di “ricercatori per un giorno”
- Eventuali premi da sponsor (libri, fumetti, materiale)