

QUANTO ne sai?

alla scoperta della
meccanica quantistica



Siamo lieti di presentare il programma del **progetto online** di approfondimento sulla **meccanica quantistica per docenti e studenti delle scuole secondarie di II grado QUANTO ne sai?** organizzato dall'Ufficio Comunicazione dell'INFN Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

Il progetto prevede **cinque incontri online in diretta** con ricercatori e ricercatrici per scoprire la meccanica quantistica, l'affascinante percorso scientifico che ha portato alla sua teorizzazione e la rivoluzione culturale cui essa ha dato il via.

Ogni incontro ha la **durata di 1 ora** di cui gli ultimi 20 minuti sono dedicati a rispondere alle **domande che il pubblico può porre in ogni momento via chat** ed è previsto un **collegamento in diretta con il MUSE – Museo delle Scienze di Trento dalle sale della mostra di INFN e MUSE [Quanto. La rivoluzione in un salto](#)**, inaugurata il 6 dicembre e visitabile fino al 15 giugno.

Gli incontri si terranno **dal 26 febbraio al 28 marzo**, ogni settimana **dalle 17:00 alle 18:00 in diretta sul [canale YouTube dell'INFN](#)** e resteranno disponibili anche dopo la diretta.

Consigliamo agli insegnanti di iscriversi e di iscrivere i loro studenti per permetterci di organizzare al meglio l'iniziativa e perché a seguito dell'iscrizione ci sarà la possibilità di richiedere un attestato di partecipazione per voi e i vostri studenti.

Form di iscrizione: <https://collisioni.infn.it/iscrizione-quanto-ne-sai/>

Di seguito il programma.



PROGRAMMA

26 Febbraio 2024, 17.00 – 18.00

Quanto è quantistico il cosmo?

La meccanica quantistica rappresenta per la scienza una profonda rivoluzione, che ci ha permesso di guardare la natura, l'universo e la realtà stessa sotto una luce nuova, e di costruire strumenti straordinari con cui scoprire sempre di più e avvicinarci quasi fino al Big Bang, quando le dimensioni dell'universo erano di gran lunga inferiori a quelle di un atomo e la distinzione tra macroscopico e microscopico non aveva motivo di esistere. Proprio in quei primi istanti la meccanica quantistica era protagonista e, anche se sembra strano, è ancora oggi il motore primario di fenomeni da cui dipende la nostra stessa esistenza, come le reazioni che fanno brillare le stelle.

Con **Massimo Pietroni**, professore dell'Università degli Studi di Parma e associato INFN, scopriremo in quali fenomeni cosmici la meccanica quantistica entra in gioco e quali sono i misteri che ancora dobbiamo indagare per comprendere appieno la realtà in cui viviamo.

Collegandoci in diretta con il MUSE visiteremo "Quanto. La rivoluzione in un salto" e, in particolare, la sezione della mostra **Cosmo**, dove scopriremo l'installazione interattiva **Buco nero**.

4 marzo 2024, 17.00 – 18.00

Dove nasce la luce?

Gli spettri delle stelle e degli atomi fanno vacillare la fisica classica, che nell'800 sembrava descrivere la realtà macroscopica alla perfezione. Governato da relazioni causa-effetto, ogni fenomeno aveva un'evoluzione prevedibile e determinata. I conti cominciano a non tornare quando ci si addentra nel mondo microscopico e si esplorano fenomeni che intrecciano una relazione tra la materia e la luce. Nasce l'idea del quanto di luce, il fotone, e del salto quantico dell'elettrone, che nell'atomo può occupare solo alcuni livelli energetici e saltare tra l'uno e l'altro assorbendo o emettendo quantità fisse di energia. La discontinuità si fa strada nella descrizione dei fenomeni fisici mettendo in crisi la fisica di allora e risolvendo un'antica disputa: qual è la natura della luce? È onda o particella?



Con **Martina Gerbino**, ricercatrice INFN di Ferrara, scopriremo i fenomeni e gli esperimenti che hanno fatto crollare il castello della fisica classica.

Collegandoci in diretta con il MUSE visiteremo “Quanto. La rivoluzione in un salto” e, in particolare, la sezione della mostra **Microcosmi** e sperimenteremo l’installazione interattiva **Dal Sole all’atomo**.

11 marzo 2024, 17.00 – 18.00

Onda o particella?

I fotoni e gli elettroni, e poi le altre particelle, rivelano presto un duplice comportamento: talvolta sembrano onde talvolta corpuscoli, aspetti che si escludono l’un l’altro, ma che nello stesso tempo coesistono. Dalle dimensioni dell’atomo in giù, la luce è un’onda che può comportarsi da particella e le particelle sono corpuscoli che possono comportarsi come onde. Emerge la necessità di una nuova descrizione per il mondo microscopico, dove si scoprono via via sempre più stranezze difficili da accettare: la sovrapposizione quantistica e l’indeterminazione di Heisenberg, fondamenti della meccanica quantistica, mostrano il ruolo strutturale, ineluttabile, che la probabilità assume nella nuova teoria.

Con **Anna Ceresole**, ricercatrice INFN di Torino, scopriremo gli incredibili principi della meccanica quantistica, così controintuitivi da mettere in crisi i suoi stessi pionieri.

Collegandoci in diretta con il MUSE visiteremo visiteremo “Quanto. La rivoluzione in un salto” e, in particolare, la sezione della mostra **Quanti** e sperimenteremo l’installazione interattiva **Sovrapposizioni**.

18 marzo 2024, 17.00 – 18.00

Dov’è la realtà?

È intorno alla domanda “che cos’è la realtà?” che si sviluppa uno dei dibattiti culturali più importanti del ‘900, quello tra i grandi fisici di allora, come Schrödinger e Heisenberg, ma soprattutto tra Einstein e Bohr. Un dibattito tra menti straordinarie che ha ispirato profonde riflessioni e pionieristici esperimenti che ci traghettano nel nuovo millennio, fino al Nobel per la fisica del 2022 e alle nuove tecnologie, protagoniste del nostro presente e futuro: dalla crittografia ai computer quantistici. Dopo le grandi prove sperimentali a cui è stata sottoposta, la meccanica quantistica si è rivelata una finissima descrizione della realtà con conseguenze



straordinarie: anche se non percepibili dai nostri sensi, i comportamenti quantistici determinano la realtà macroscopica, e sono sempre più presenti nel nostro quotidiano.

Paola Verrucchi, ricercatrice CNR – Istituto dei Sistemi Complessi, INFN e Università degli Studi di Firenze, ci racconterà il vivo di uno dei dibattiti culturali più importanti del '900 che ha portato a una grande rivoluzione tecnologica e a nuova visione della realtà e della scienza.

Grazie ad alcuni video presenti nella sezione **Paradossi** della mostra "Quanto. La rivoluzione in un salto" al MUSE, scopriremo l'acceso e spiritoso dibattito tra Einstein e Schrödinger da una parte e Bohr e la scuola di Copenaghen dall'altra.

28 marzo 2024, 17.00 – 18.00

Quanto. La rivoluzione in un salto.

I principi della meccanica quantistica sembrano paradossali. Ma sono proprio la probabilità e l'incertezza intrinseca del mondo quantistico che racchiudono inimmaginabili possibilità di avanzamenti nella conoscenza e nella tecnologia. La meccanica quantistica è alla base della moderna tecnologia: computer, cellulari, strumenti per la diagnostica o la terapia medica, come la risonanza magnetica o la PET, orologi atomici che sincronizzano il tempo in tutto il mondo e fanno funzionare i GPS nello spazio, fino al computer quantistico e alle più moderne tecniche di crittografia e sensoristica. Le tecnologie quantistiche hanno trasformato la società del '900 e trasformeranno quella del futuro, spazzando via lo scetticismo iniziale suscitato dalla teoria.

Con **Valter Bonvicini**, ricercatore INFN di Trieste e coordinatore per l'INFN dei progetti dedicati alle tecnologie quantistiche, scopriremo come la meccanica quantistica abbia rivoluzionato non solo la scienza ma anche la società di oggi e del futuro.

Collegandoci in diretta con la mostra "Quanto. La rivoluzione in un salto" al MUSE visiteremo la sezione della mostra **Paradossi**.

