|  |  |
| --- | --- |
| A picture containing electric blue, rectangle, design, blue  Description automatically generatedMATERIA | Fisica |
| A picture containing electric blue, rectangle, design, blue  Description automatically generatedARGOMENTO DELLA LEZIONE | L’esperimento della doppia fenditura/dualismo onda-particella |
| A picture containing electric blue, rectangle, design, blue  Description automatically generatedGRADO | 15-18 anni |
| A picture containing electric blue, rectangle, design, blue  Description automatically generatedOBIETTIVI DI APPRENDIMENTO | Gli studenti riceveranno un’introduzione del concetto di dualismo onda-particella e conosceranno il famoso esperimento della doppia fenditura eseguito da Thomas Young nel 1801.**Gli studenti saranno in grado di:*** Capire la natura della luce e degli elettroni.
* Riconoscere Thomas Young e spiegare l’esperimento della doppia fenditura.
* Spiegare concetti come quello di diffrazione e modelli di interferenza.
* Capire il concetto di dualismo onda-particella e come la misurazione (osservazione) influisce sul comportamento degli elettroni.
 |
| A picture containing electric blue, rectangle, design, blue  Description automatically generatedTEMPO NECESSARIO | 90 minuti |
| A picture containing electric blue, rectangle, design, blue  Description automatically generatedPREPARAZIONE | 30 minuti |

 **MATERIALI**

* Lavagna interattiva
* Dispositivo con connessione a Internet per ogni studente
* Account su [Playposit](https://go.playposit.com/)
* Account su [Socrative](https://www.socrative.com/)
* 1 puntatore laser
* 3 matite
* Dispense
* Quiz
* Risorse:
* Dave Darling - [History of light part 2: Thomas Young and the wave theory of light](https://youtu.be/biT7cptECdI) (“Storia della luce parte 2: Thomas Young e la teoria ondulatoria della luce”)
* Physics lectures - [Dr Quantum Double Slit Experiment](https://youtu.be/NvzSLByrw4Q) (“[L’esperimento della doppia fenditura del Dottor Quantum”](https://youtu.be/nqHDy8Y2ho4))
* Anthony Carapetis - [Double Slit Interference](https://youtu.be/nZ2uvDAGhwM) (“Interferenza da doppia fenditura”).

 **TECNICHE**

* Discussione generale con gli studenti
* Utilizzo del computer – video interattivi e quiz online
* Osservazione/sperimentazione

 **TIPO DI LAVORO**

* Lavoro di gruppo

 **PANORAMICA DEL PIANO DELLA LEZIONE**

**Preparazione:**

* Raccogliete le risorse e i video utili per la lezione.
* Preparate i video didattici con [Playposit](https://go.playposit.com/) (consultate la Scheda esplicativa dello strumento n°).
* Preparate il quiz online con [Socrative](https://www.socrative.com/) (consultate la Scheda esplicativa dello strumento n°).
* Preparate le dispense per i compiti a casa.

**Introduzione:**

Thomas Young è stato un eclettico scienziato inglese che nel 1801 eseguì il famoso esperimento della doppia fenditura nel tentativo di capire se la luce fosse una particella o un’onda. Il suo esperimento miliare consolidò la teoria ondulatoria della luce di Young e gettò le basi per le successive osservazioni nell’ambito della meccanica quantistica.

**Svolgimento:**

* Coinvolgete gli studenti citando Heisenberg: “Luce e materia sono entrambe entità singole e l’apparente dualità deriva dalle limitazioni del nostro linguaggio” e chiedete agli studenti quale potrebbe essere il significato di questa citazione. Chiedete agli studenti che tipo di onde conoscono e cosa succede quando le onde interferiscono?
* Mostrate agli studenti il video didattico su Thomas Young e l’esperimento della doppia fenditura che avete preparato con Playposit.
* Stoppate il video quando necessario per commentare le “le parti interattive” che avete aggiunto su Playposit e spiegate i concetti chiave discutendone insieme agli studenti. Spiegate i concetti di diffrazione, interferenza, esperimento della doppia fenditura.
* Mostrate agli studenti il video sull’interferenza realizzato con Playposit e commentate le varie “parti interattive” aggiunte. Spiegate agli studenti che il modello di interferenza della luce è il risultato della sovrapposizione di due o più onde luminose che si sovrappongono nello spazio.
* Chiedete agli studenti di esprimere le loro considerazioni e di formulare alcune ipotesi iniziali sugli elettroni: si dovrebbero comportare come la luce o come le biglie?
* Osservazione/Sperimentazione: Dimostrate alla classe l’esperimento della doppia fenditura utilizzando un puntatore laser e 3 matite. Per prima cosa, sollevate 2 matite in modo da creare una fenditura e fate passare il raggio laser attraverso di essa. Poi, tenete in mano 3 matite e fate passare il raggio laser tra di esse (2 fenditure). Chiedete agli studenti di osservare i disegni che si creano sulla parete quando il laser passa attraverso una o due fenditure.
* Spiegate agli studenti che, quando l’esperimento viene ripetuto usando singoli fotoni, si vede anche un modello di interferenza e sottolineate il fatto che la luce si comporta a volte come un’onda e a volte come una particella: questo fenomeno è noto come dualismo onda-particella.
* Mostrate il video didattico che avete preparato su Playposit “Dr Quantum – L’esperimento della doppia fenditura” e stoppatelo quando necessario per discutere le “parti interattive” che avete aggiunto – Dualismo onda-particella – Collasso della funzione d’onda – Misurazione.
* Coinvolgete gli studenti nel dibattito:
* Perché si verifica il collasso della funzione d’onda?
* Qual è il ruolo dell’osservazione (misurazione) nell’esperimento?

**In sintesi:**

* Riassumete I contenuti della lezione.
* Chiedete agli studenti cosa pensano dell’esperimento e delle sue osservazioni complessive.
* Rispondete alle domande/perplessità degli studenti.
* Chiedete agli studenti di completare il quiz creato usando Socrative.
* Fornite un feedback e chiarite eventuali dubbi.

**Compiti a casa: “Lettera a Newton”**

Scrivete una lettera a Newton e informatelo sulle prove relative alla natura ondulatoria della luce (compreso l’esperimento), ed evidenziate i vari concetti attraverso le parole chiave. Poi, provate a spiegare ogni parola chiave a un vostro familiare con un linguaggio semplice.