

Iscrizione 38

Data:	26-10-2012
Email:	beghetto@unive.it
Titolo:	I SENSI: UN MONDO DI CHIMICA. LA VISTA La luce: un'onda dai capelli alle stelle
Abstract:	Due esperienze sono proposte. La prima mostra in modo sia intuitivo sia quantitativo che la luce si comporta davvero come un'onda: una semplice legge relativa al comportamento ondulatorio della luce permette di valutare lo spessore di un capello dall'analisi della figura di diffrazione e interferenza ottenuta colpendolo con la luce di una sorgente laser; la seconda, mostra come la stessa semplice legge possa permettere di distinguere i diversi elementi chimici presenti in una stella.
Descrizione:	Le proprietà ondulatorie della luce vengono messe facilmente in mostra considerando l'interazione tra un fascio luminoso proveniente da un piccolo laser He-Ne e una fenditura che può essere viepiù stretta tramite una vite micrometrica. Il sorgere di una figura - su uno schermo bianco appositamente montato a circa 1 m di distanza - in cui si alternano tracce luminose a zone di buio, le cui distanze reciproche dipendono da quanto si stringe la fenditura, viene spiegato con l'esempio delle onde del mare che entrano in una bocca di porto e che poi mostrano di propagarsi lungo direzioni ulteriori a quella iniziale (diffrazione) e con l'interazione, costruttiva o distruttiva, delle diverse "porzioni" dell'onda che attraversa la fenditura e che arrivano allo schermo percorrendo un cammino di lunghezza lievemente differente, risultando quindi "sfasate" tra loro (interferenza). La sostituzione della fenditura con un capello origina una figura assolutamente analoga, e dalla distanza - realmente misurata da uno dei docenti presenti - tra "minimi" consecutivi sullo schermo si ottiene una stima dello spessore del capello. Vengono mostrati vari capelli, sia maschili (usualmente più spessi) sia femminili: in un foglio si riportano, oltre alla semplice equazione che lega tutte le grandezze in gioco, varie distanze possibili e il corrispondente spessore del capello, così che il pubblico possa realizzarne direttamente la stima. Gli spessori in gioco variano tra 50 e 120 micron, e senza difficoltà si riescono a distinguere differenze, tra spessori di capelli diversi, dell'ordine di una decina di micron. L'esperimento continua sostituendo il capello con un "ostacolo" ora costituito non da una, ma da un numero elevatissimo di fenditure parallele (il "reticolo di dispersione"), mostrando come la presenza dei massimi di luce sullo schermo sia ora molto più definita: questo nuovo ostacolo permette ad esempio di stabilire quale sia la lunghezza d'onda della luce monocromatica che si sta usando (tramite la stessa legge già nota): il contemporaneo uso di un puntatore "verde" fa immediatamente vedere che la spaziatura tra i punti luminosi cambia, evidenziando quindi che tale ostacolo è in grado di discriminare i diversi "colori" della luce. Nella seconda parte dell'esperimento la proprietà appena evidenziata viene utilizzata a scopo diagnostico, per scoprire i colori precisi che costituiscono la luce prodotta da un'opportuna lampada in cui atomi di un certo elemento vengono eccitati. L'occhio vede che tale luce ha un certo "colore", ma lo strumento chiamato "spettroscopio" - utilizzando proprio un reticolo di dispersione - è in grado di separare i diversi singoli colori (o lunghezze d'onda, o frequenze) che costituiscono la luce di quella lampada così come noi cumulativamente la percepiamo, e che quindi sono "l'impronta digitale ottica", o anche "l'arcobaleno caratteristico" di quell'elemento chimico. Da qui la capacità, tramite l'analisi della luce emessa ad esempio da una stella, di capire quali elementi chimici siano i costituenti di tale astro. Nel caso di uditorio particolarmente preparato può essere mostrata - nella prima parte dell'esperienza - anche la figura di diffrazione/interferenza che si osserva nel caso di un piccolo foro (foro di Young), con le spiegazioni del caso relativamente ad esempio al potere risolutivo dei telescopi. Per la parte riguardante l'interazione tra luce e capello, questo esperimento può essere facilmente replicato da ognuno a casa propria con un semplice puntatore laser, favorendo quindi la "trasmissione di conoscenza".
Tipologia attività:	esperimento

Destinatari:	Gli esperimenti sono rivolti ad un pubblico di tutte le età. Per partecipanti di età inferiore ai 12-14 anni gli esperimenti sono paragonabili ad un gioco con effetti di luce e di colori. Per studenti delle scuole superiori o universitari, o per gli adulti, tali esperienze possono essere un'occasione per approfondire o comprendere meglio argomenti affrontati nel corso del proprio cammino di studi, così come per veder rappresentate proprietà che giustificano la consueta definizione di "onda" luminosa. Il numero ideale di persone presenti durante le esperienze è non superiore a 10.
Orari:	Nessuno
Persone:	21 In particolare Hanno partecipato all'evento: la Dr.ssa V. Beghetto, Prof. S. Paganelli, Dr. A. Pietropolli, Dr. A. Perosa, Dr.ssa L. Moretto, Dr.ssa A. Baldo, Dr. M. Bortoluzzi, Prof. S. Gonella, Dr. E. Cattaruzza, Dr.ssa P. Canton, Dr. A. Scarso, Dr. M. Bertoldini, Dr. D. Cristofori, Dr.ssa I. Concina, Dr.ssa S. Bovo, Dr.ssa A.M. Stortini, Dr. E. Trave, Dr.ssa Bettiol, Dr.ssa M. Aversa, Dr. M. Noè, Dr.ssa G. Fiorani.
Valutazione:	Il pubblico è coinvolto attivamente, in quanto gli viene chiesto cosa osserva man mano che la fenditura si stringe, gli viene illustrata la legge fisica alla base di ciò che osserva, e dopo la misura gli si chiede di dare una stima dello spessore di un capello usando una tabella appositamente preparata. Nella seconda parte ognuno dei presenti osserva con lo spettroscopio i vari colori che compongono la luce di una lampada, li descrive e li conta. Durante l'intera esperienza al pubblico vengono poste domande propedeutiche alla comprensione di ciò che sta accadendo. L'attività è equilibrata e modulabile per diverse tipologie di astanti: per i più piccoli gli effetti di luce nelle figure di diffrazione/interferenza, con i due laser, riescono ad attrarre l'attenzione e a focalizzarla su pochi semplici concetti all'uopo forniti loro (la luce è fatta di vari colori, i colori possono comportarsi diversamente). Per i più grandi e/o preparati si può elevare il discorso proponendo anche l'interazione tra luce e un piccolo foro da 100 micron di diametro (foro di Young), stimolandoli a tentare di supporre il tipo di immagine ottenibile sullo schermo da tale ostacolo, e poi discutendo del potere risolutivo del telescopio dopo aver misurato il diametro degli anelli luminosi sullo schermo e aver stabiliti le dimensioni del piccolo foro. La principale originalità di questa attività è che la prima parte dell'esperienza può essere replicata con semplicità da ognuno a casa propria, con oggetti presenti o facilmente reperibili (puntatore laser, capello, pongo con 2 lamette da barba per realizzare una sottile fenditura casalinga, ...): questo permette una facile e pressoché immediata "propagazione della conoscenza", oltre alla possibilità di realizzare uno "strumento di misura" capace di valutare i millesimi di millimetro. Inoltre il pubblico si rende conto di poter realmente "maneggiare" la luce, usualmente considerata come qualcosa di intangibile e quindi in qualche modo di misterioso.
Finanziamento:	europeo
Partner:	- Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi (DSMN) – Università Ca' Foscari di Venezia. - Dipartimento di Chimica e Fisica – Università di Brescia. - Istituto di Acustica e Sensoristica (CNR-IDASC) "Orso Mario Corbino". - Reckitt Benckiser. - Dipartimento di Fisica dell'Università di Parma. - Gruppo Mastrotto
Attività:	Il comitato organizzativo del DSMN per la Veneto Night intende riproporre le esperienze sopra descritte agli studenti dei corsi di Chimica e Tecnologie Sostenibili, dei progetti Lauree Scientifiche, inserire il relativo materiale video e fotografico nel sito web del DSMN. E' inoltre attualmente in fase di organizzazione una possibile presentazione in un programma televisivo. Una parte delle esperienze, impiegando esempi diversi, saranno presentate nella prossima edizione della Veneto Night.
Risultati:	La partecipazione è stata massiccia e continua dalle ore 17 alle 23, senza soluzione di continuità. La presentazione avveniva ciclicamente ogni 5-7 minuti, a gruppi non superiori alle 10 unità. Abbiamo stimato una partecipazione globale di circa 350-400 persone. Il principale risultato ottenuto è che il pubblico si è reso fattivamente conto di poter realmente "maneggiare" la luce, usualmente considerata come qualcosa di poco tangibile e quindi in qualche modo di misterioso. Ciò in funzione anche del fatto che il pubblico viene reso cosciente dai ricercatori che una buona parte dell'esperienza può essere replicata con semplicità a casa propria, con oggetti facili da reperire (puntatore laser, capello, pongo con 2 lamette da barba per realizzare una sottile fenditura casalinga, ...): ciò consente una facile e quasi immediata "propagazione della

conoscenza”, oltre alla possibilità di realizzare in casa uno “strumento di misura” capace di valutare i millesimi di millimetro.

Allegato (doc, pdf, ecc): 1351246069_Formule_Rassegna_Stampa_Ve_Night_VISTA.pdf
Allegato (avi, mpeg, ecc): 1351246069_VISTA_FOTO_A.zip