

FISICA DELLA MATERIA: SEMICONDUTTORI E SUPERCONDUTTORI

Titolo del progetto

Dip.to di Fisica "A. Volta", Università degli Studi di Pavia

Exhibit

Classe

Scuola

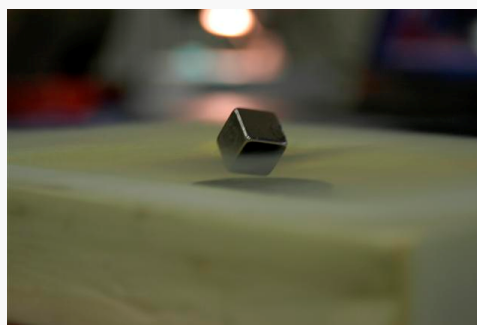
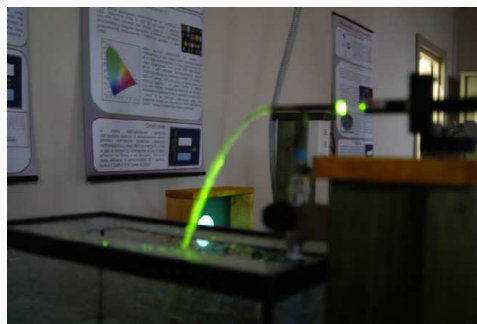
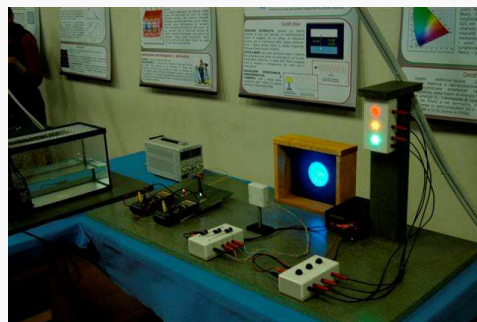
Exhibit, multimedia ...

La fisica della materia allo stato solido comprende lo studio degli isolanti, dei metalli, e dei materiali con particolari caratteristiche quali i semiconduttori e i superconduttori. I semiconduttori sono mediocri conduttori di elettricità, se paragonati con i metalli, ma hanno l'interessante proprietà di essere molto sensibili ad agenti esterni quali la temperatura, il contenuto di impurezze o l'illuminazione. Si prestano inoltre alla realizzazione di emettitori di luce, quali LED e laser, in tutto lo spettro visibile. I superconduttori, invece, sono conduttori perfetti (al di sotto di una certa temperatura critica) e permettono quindi il passaggio di una corrente persistente senza dissipazione di energia. Le proprietà fisiche di questi materiali sono determinate da effetti quantistici che spesso si possono "toccare con mano" e che sono fondamentali per una serie di applicazioni alla tecnologia.

Nel primo esperimento di questa exhibit si mostra il principio di funzionamento delle fibre ottiche per la trasmissione di luce a grandi distanze, prodotta in genere da sorgenti laser a semiconduttore. Il meccanismo che permette di confinare la luce nella fibra è basato sulla riflessione totale interna. Nell'esperimento, la luce di un laser viene inviata in un getto d'acqua che esce da un recipiente: il fascio laser viene deviato, restando all'interno del getto d'acqua, fino a quando la curvatura non è eccessiva. Questo esperimento è stato effettuato per la prima volta da Tyndall (1870).

Nel secondo esperimento si mostra lo spettacolare fenomeno della levitazione magnetica, utilizzando un superconduttore ad alta temperatura critica detto YBCO che diventa superconduttore ad una temperatura superiore a quella dell'azoto liquido. Quando il campione viene raffreddato, all'instaurarsi della conduzione perfetta, si ha l'espulsione completa del campo magnetico dal superconduttore che causa la levitazione di un magnete. Il fenomeno permette di realizzare cuscinetti e volani privi di attrito, ed inoltre treni a levitazione magnetica, che sono già operativi in alcuni paesi (Cina e Giappone).

Gli esperimenti di questa exhibit sono tratti dalla mostra SEMISUPER06, tenutasi dal 13 al 25 febbraio 2006 presso il Dipartimento di Fisica "A. Volta".



Lucio Claudio Andreani, Pietro Carretta, Matteo Galli: andreani@fisicavolta.unipv.it