

Scheda: Il “Trampolino atomico”

Responsabile

Prof.ssa Carla Cannas – ccannas@unica.it

Breve descrizione degli scopi dell’esperimento

In questo esperimento gli studenti dovranno osservare cosa accade se due palline in acciaio vengono fatte rimbalzare su due diverse superfici metalliche, una di alluminio con struttura cristallina, e una di un “liquidmetal” (metallo liquido) con struttura amorfa. Le diverse specie di atomi presenti nel metallo, la loro dimensione e il loro arrangiamento nelle due diverse strutture, influisce sulla forza e sulla lunghezza del rimbalzo delle palline stesse.

I materiali metallici amorfi hanno la capacità di trasferire una elevata quantità di energia “di impatto” quando per collisione vengono a contatto con un altro materiale, come nel caso di una pallina da tennis che viene colpita da una racchetta.

Sfruttando questa proprietà, i metalli amorfi trovano applicazione come articoli sportivi nelle mazze da golf, da baseball, o nelle racchette da tennis.



Fasi

- 1) Descrizione dei materiali metallici
- 2) Descrizione delle strutture cristalline e amorfa
- 3) Realizzazione dell’esperimento

I materiali metallici

Introduzione e background

I materiali metallici sono sostanze inorganiche composte da uno o più elementi metallici, che possono però anche contenere alcuni elementi non metallici. I metalli hanno una *struttura cristallina*, quando gli atomi sono disposti in modo regolare, ordinato e ripetitivo nelle tre direzioni dello spazio. L'intera struttura cristallina può essere descritta da una piccola unità che si ripete che si chiama "cella elementare".

Un materiale o metallo *amorfo* è costituito da atomi di diverse dimensioni, con un arrangiamento nella struttura di tipo disordinato, dove non esiste un'unità di cella che si ripete in modo regolare nello spazio.

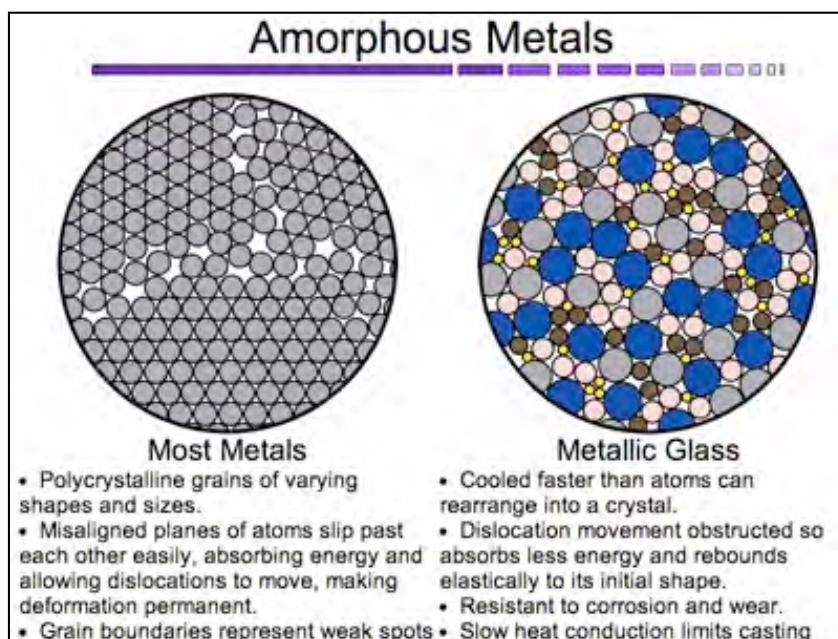


Figura 1: Struttura cristallina dell'alluminio (sinistra) e metallo amorfo (destra)

Il metallo amorfo "*Liquidmetal*" è stato scoperto in California presso l'Istituto di Tecnologia da W.L.Johnson nel 1993.

Questo tipo di materiale come è stato scritto in precedenza è costituito da più atomi di diverse dimensioni con un arrangiamento disordinato. Questa struttura disordinata migliora il materiale rendendolo più duro rispetto a quello cristallino, ma si osserva anche come, quando viene colpito per caduta di una pallina di acciaio, l'energia del rimbalzo della pallina sarà maggiore rispetto a quella che rimbalza su una superficie metallica ordinata. Questo perché gli atomi in un metallo amorfo hanno una minore mobilità di movimento e solo una minima parte dell'energia cinetica posseduta dalla pallina viene trasformata in calore.

Lavoro Sperimentale

Materiale e strumenti

Materiali:

Una base di alluminio

Una base di alluminio con uno spessore di metallo amorfo ($Zr_{41,2} Ti_{13,8} Cu_{12,5} Ni_{10,0} Be_{22,5}$)

Due tubi di plastica trasparente

Due piccole palline in acciaio

Esperienza

1. Una volta montata l'attrezzatura, far cadere le due palline in acciaio all'interno dei due tubi sulle due basi metalliche.



2. Descrivere cosa succede quando le due palline vengono a contatto con le due superfici.



Base in alluminio



Base con metallo amorfo

3. Calcolare il coefficiente di elasticità misurando l'altezza dalla quale viene fatta cadere la pallina e l'altezza del primo rimbalzo.

Disclaimer:

Alcune figure sono state copiate da siti internet e da libri e sono stati compiuti tutti gli sforzi per identificare gli autori delle opere grafiche originali per inserire la citazione; ove ciò non sia stato possibile gli autori dichiarano la propria disponibilità a farlo immediatamente su segnalazione all'indirizzo: Paolo Ruggerone <paolo.ruggerone@dsf.unica.it>