

Carlo Ricci

Dipartimento di Fisica
Università di Cagliari

I supereroi nel nostro mondo:

*analisi dei superpoteri da un punto
di vista fisico*

Il volo di Superman

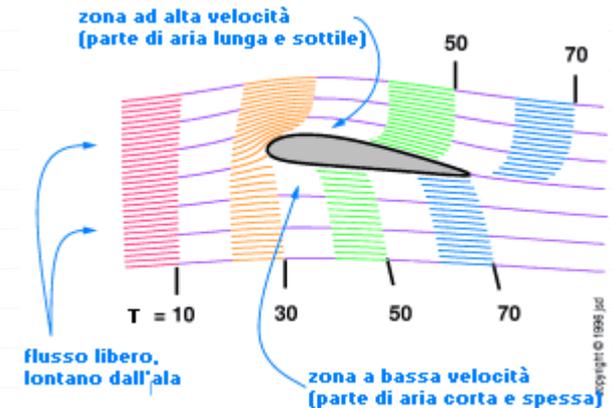
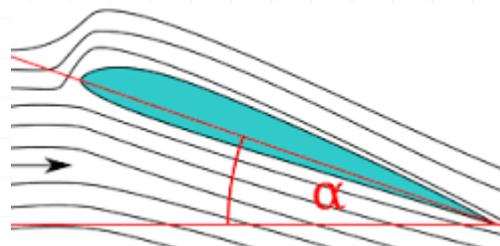


Quale forza bilancia l'attrazione gravitazionale (forza peso)?

Spinta di Archimede \rightarrow valida solo per corpi con densità minori del fluido

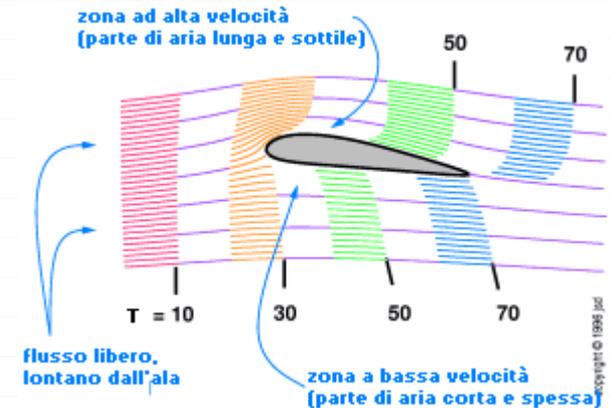
...E GLI AEREI?

variazione di pressione fra le superfici delle ali



Per un aereo da 8 tonnellate (ali da 40 m²) occorre una variazione di pressione di circa 1000 Pa, ovvero una variazione di velocità di flusso fra le ali di **180 Km/h** (assumendo la velocità di crociera di circa 630 Km/h)

$$mg = 2 \times F_T = 2A(P_1 - P_2)$$



La superficie di Superman è molto inferiore a quella dell'aereo



Per Superman occorrerebbero sempre 1000 Pa tra la parte inferiore e quella superiore ...difficile creare una variazione di velocità del genere

I salti di Superman

Se fa salti da 200 m la sua velocità iniziale è circa 60 m/s.

Se supponiamo che la fase di spinta duri 0.2 s, la accelerazione di Superman risulta di 300 m/s², cioè 30 volte l'accelerazione di gravità.

È come se fosse in grado di spingere con una forza pari a 30 volte il suo peso...!!

Krypton dovrebbe avere una gravità circa 20/30 volte superiore a quella della terra!

La gravità dipende dalla densità e raggio del pianeta

Pianeti grandi sono gassosi...

La densità dovrebbe essere 20/30 volte quella terrestre (5500 Kg/m³) → non esistono elementi con tale densità ... a meno che Krypton non abbia:

un nucleo centrale di neutroni (stella di neutroni) → instabile



Supervista di Superman

Quali raggi "vede" Superman?

Fasci diretti o diffusi?



OCCHIALI A RAGGI X

Guardando attraverso le particolari lenti, l'effetto ottico che ne risulta vi farà intravedere... visioni insospettabili. Guardandovi le mani ne vedrete lo scheletro, osservando una persona ne scoprirete le fattezze sotto gli abiti.

E045 - Occhiali a Raggi X L. 7.900



La visione a raggi X non funziona per superare gli ostacoli...

Visione termica ..?!! Forse !!



Superudito



Frequenze rivelabili dall'**orecchio umano: 20-20000**

Hz

Infrasuoni: < 20Hz

Ultrasuoni: >20000 Hz

| <i>Intensità sonora (W/m²)</i> | <i>Pressione sonora (Pa)</i> | <i>Livello sonoro (dB)</i> | <i>Esempi</i> |
|---|------------------------------|----------------------------|---|
| 10 ² | 200 | 140 | Soglia del dolore |
| 1 | 20 | 120 | Vicino motore aereo |
| 10 ⁻² | 2 | 100 | Vicino martello pneumatico, urlo |
| 10 ⁻⁴ | 0.2 | 80 | Ciglio autostrada trafficata, voce alta |
| 10 ⁻⁶ | 0.02 | 60 | Parlato normale |
| 10 ⁻⁸ | 0.002 | 40 | Voce bassa, sussurro |
| 10 ⁻¹⁰ | 0.0002 | 20 | Respiro |
| 10 ⁻¹² | 0.00002 | 0 | Soglia udibile (1-4 kHz) |

...rischia di non far sentire alcuna richiesta di aiuto....

Tela del Ragno



Conoscendo la massa del treno (più persone) si può calcolare la forza opposte al moto impresse dalla tela

$$M_T \approx 224000 \text{ Kg} (155000 + 69000)$$

$$V_T \approx 90 \text{ Km/h}$$

$$F_R \approx 300000 \text{ N}$$

CIRCA 30 TONNELLATE!!

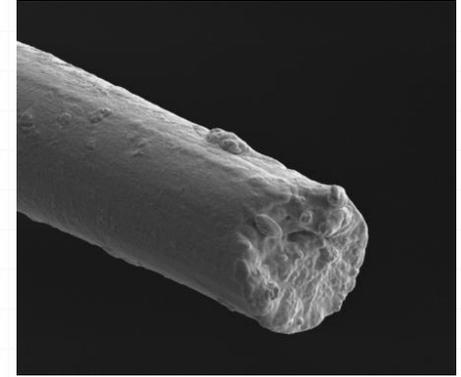
Dal rapporto tra lo stress delle tele e della loro deformazione si può calcolare il modulo di Young (supponendo 5 mm di diametro)

$$Y = \frac{\sigma}{\varepsilon} \approx 5 \text{ GPa}$$

ACCETTABILE!!!

UNA TELA SPessa QUALCHE CM FERMEREBBE UN BOING IN VOLO

L'unico dubbio è sulla adesione alle estremità...



Una buona fedeltà alla fisica....purtroppo..!!

Video

Assumendo un peso di 50 Kg, una caduta da 80 metri di altezza (velocità 40 m/s) e un intervallo di tempo di 0.5 s

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \cong 4000N$$

...OVVERO SCHIACCIATA DA 400 KG..!!!

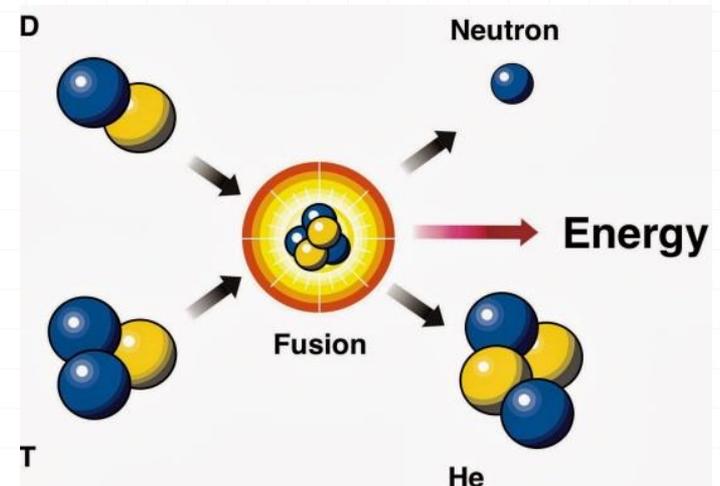
Vibranio

vibranio è un metallo semi-indistruttibile (teoricamente di origine extraterrestre) con la capacità di assorbire l'energia sotto qualunque forma: acustica, sismica, raggi x, raggi gamma, elettricità, magnetismo, ecc...



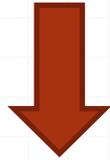
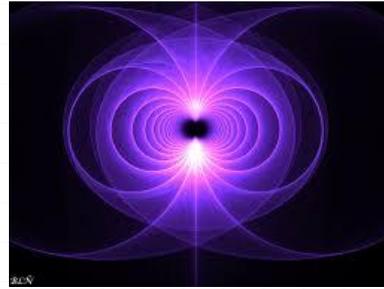
...non troppo sorprendente...ma...

Applicando un'energia sufficiente, il vibranio esplose rilasciando l'energia.



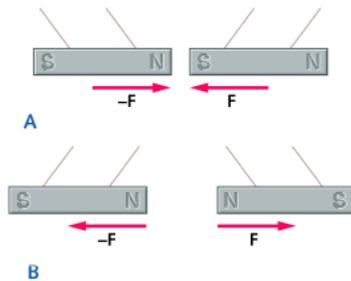
...Fusione fredda..?!?

Levitazione?



Meglio di Superman!!!

Materiale Diamagnetico \rightarrow Campi magnetici interni opposti a quello in cui sono immersi

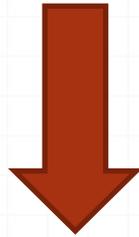


Un campo magnetico variabile genera una differenza di potenziale e quindi in un conduttore genera una corrente

$$\mathcal{E} = -\frac{d(N\Phi_B)}{dt}$$

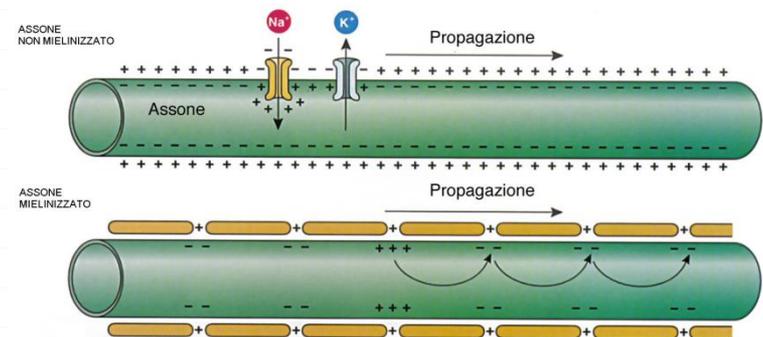
Una carica in movimento all'interno di un campo magnetico può subire una forza e quindi variare il suo moto

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$



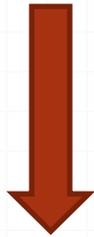
Controllo delle correnti
Controllo di circuiti elettronici

...CONTROLLO DELL'IMPULSO NERVOSO!!!

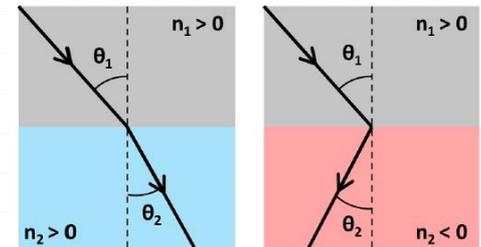


Invisibilità

Materiali «invisibili»

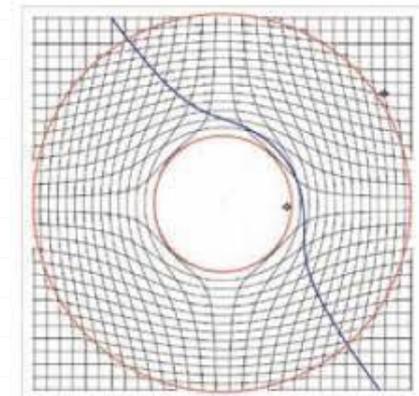


Non funzionano...non rendono invisibili gli altri oggetti...



Metamateriali

Non esistono in natura ma possono essere creati in laboratorio



INFINE.... UNA CONFESSIONE:

La trattazione fatta è «sbagliata» per il metodo scientifico perché è l'evidenza sperimentale che guida le teorie non viceversa!!

Le teorie sono valide fino a quando non vengono smentite dai fatti!!

GRAZIE PER L' ATTEZIONE