Introduzione

Scrivo giusto poche righe per spiegare il contenuto del testo seguente.
Quelle che avete davanti sono le fotocopie di un quaderno in cui sono contenute **le sbobinature di tutte le lezioni del professor Massimo De Sanctis del corso di Materiali per ingegneria Aerospaziale (anno accademico 2012/2013)** . Gli argomenti che troverete sono, pertanto, quelli necessari e sufficienti per passare l'esame adeguatamente, senza bisogno di consultare altri testi.
Le sbobinature sono state fatte da me e da un mio collega soltanto a fini di uso personale, pertanto queste pagine potranno risultarvi faticose da leggere per la troppo piccola calligrafia o per il troppo poco spazio lasciato tra le parole, che si susseguono l'una dopo l'altra come un fiume in piena.
Queste dispense sono state poi messe a disposizione di tutti semplicemente perché mi sono accorto che sono state utili a molti miei colleghi, i quali mi hanno ripetutamente ringraziato per aver loro prestato i miei appunti per preparare l'esame.
In fondo al quaderno troverete anche gli homework (svolti non da me, ma da un paio di miei colleghi molto bravi e affidabili) di materiali che il professore ha dato durante l'anno accademico 2012/2013. Ci sono comprese anche le soluzioni che il professore stesso ha messo sul proprio sito, ma vi accorgerete che non sono esaustive e complete di tutti gli homework. Vi accorgerete ben presto che sono faticosi da fare e quindi avere un testo già scritto vi può essere utile per rendervi conto quali siano gli argomenti da enfatizzare maggiormente nelle vostre risposte. **Vi consiglio caldamente di usarli con raziocinio**: il professore potrebbe arrabbiarsi se si accorgesse che li avete fatti tutti "casualmente" molto simili, e in più copiarli non vi sarebbe utile per imparare la materia adeguatamente. **Il risultato che otterreste sarebbe bocciare i compitini**, cosa che non vi auguro in nessun modo: io ho dovuto sostenere l'esame completo sia di chimica che di materiali, e quindi due orali con il professore... Per riprendermi psicologicamente mi ci è voluto del tempo! Avere comunque un canovaccio già pronto vi può essere utile per essere sicuri di non dare la risposta sbagliata.
Spero che questo testo vi sia utile e che vi risparmi un po' della fatica fatta da me e dai miei colleghi per metterlo insieme.

Goffredo & Co.

MASTER COPY
Tel. 388/9837745

master
COPY
COPISTERIA
050/8312126 388/9837745

Martedì, 5 marzo 2013

Materiali ♡

Studia le caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali, soprattutto materiali strutturali (che servono per fare costruzioni specifiche).

NOTA

Ricevimento: lunedì h. 8,30/11,30

Stampare le slides

TESTO: "Scienza dei materiali per ingegneria" DE SANCTIS

m.desanctis@ing.unipi.it

050-2217827

TESTO: "Scienza e tecnologia dei materiali" W. CALLISTER

I materiali hanno impieghi diversi perché si possono usare in ambiti diversi. Per esempio la resistenza a corrosione è importante per l'industria chimica.
Per un motore la proprietà più importante è la resistenza ad alte temperature. Con l'aumento della temperatura si innescano meccanismi di rottura, per cui all'aumentare della temperatura servono materiali sempre più resistenti.
I materiali più resistenti hanno un unico cristallo, mentre i materiali solitamente sono policristallini. Sempre per massimizzare la resistenza si rivestono i metalli con materiali ceramici. Questi sono legati da legami covalenti e sono quindi molto resistenti alle alte temperature. I materiali ceramici fanno quindi da barriera termica. Questi sono infatti dei pessimi conduttori termici (ed elettrici). Inoltre le palettature sono spesso cave, in modo che al loro interno possa scorrere un liquido refrigerante. Le caratteristiche sono di tipo fisico o meccanico.

Resistenza meccanica

Resistenza meccanica: si misura in forza fratto superficie (kg/mm^2). Quanto un materiale può sopportare un carico senza rompersi. Normalmente si trova indicato in MEGAPASCAL: $10\,MPa \simeq 1\,\frac{kg_f}{mm^2}$
Il range di resistenza è molto ampio: gli acciai per cavi che sorreggono ponti devono essere MOLTO resistenti. L'alluminio è poco resistente. I polimeri hanno resistenze assai inferiori

MASTER COPY

Tel. 388/9837745

dei metalli, a meno di combinazioni tra residui polimerici e materiali ceramici per sfruttare le buone qualità di entrambi.

POLIMERI

Molto duttili ma poco resistenti meccanicamente

CERAMICHE

Resistenti ma fragili, duri, con buone caratteristiche meccaniche, alta resistenza alle alte temperature.

I materiali metallici hanno discreta resistenza meccanica.

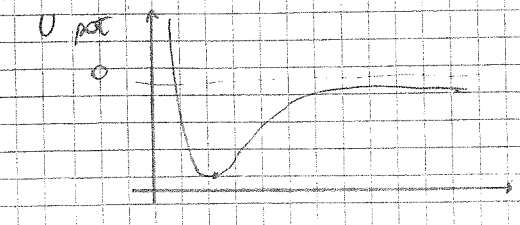
Le caratteristiche dei materiali sono dovute ai tipi di legami atomici al loro interno.

Se il metallo cade, non si rompe perché non ha un vero e proprio legame che può spezzarsi (come i ceramici). Di fatto, anche la buona conducibilità elettrica dei metalli è dovuta al legame a elettroni delocalizzati.

Manca, nei metalli, un legame di compartecipazione di elettroni e quindi le pareti del cristallo metallico possono slittare l'una sull'altra senza rompere i legami (si crea solo un'ammaccatura). Se immagino la stessa situazione in un cristallo ionico, vedo che il cristallo ionico si rompe perché lo slittamento dei piani fa sì che vengano ad avvicinarsi cationi tra loro e anioni tra loro, che, avviamente, tendono a respingersi rompendo i legami.

Legami interatomici

La posizione di massima stabilità è nel minimo dell'energia potenziale.



SALDI IONICI

→ Bassa conducibilità

→ Fragilità

Non ci sono elettroni liberi

SOLIDI COVALENTI

→ isolanti termici ed elettrici

Il legame covalente è direzionale

MASTER COPY

Tel. 388/9837745

SOLIDI METALLICI

fondono a temperature relativamente basse.

→ buona duttilità (alta deformabilità)

→ alta conducibilità

E' importante la mobilità degli elettroni nei metalli.

Legami secondari

Sono del tipo forze di London.

Gli sforzi ☆

Prova meccanica: da questa si capiscono le caratteristiche dei materiali

Prova tecnologica: da questa si capiscono le attitudini dei materiali. Per esempio l'imbutitura e la piegatura.

La prova di trazione è la più importante prova meccanica.

- SFORZO DI TRAZIONE / COMPRESSIONE
- TAGLIO
- TORSIONE

Trazione

Applico una forza assiale a un cilindro: $\sigma = \frac{F}{A_0}$

Il cilindro si deforma lungo l'asse, allungandosi e stringendosi.

E': deformazione $\varepsilon = \frac{l - l_0}{l_0}$ l: lunghezza istantanea

l_0: lunghezza iniziale

Taglio

Sforzo, ad esempio, che si fa su un foglio quando si taglia.

$\varepsilon = \operatorname{tg} \vartheta$ (angolo compreso tra la posizione iniziale e finale del foglio).

Torsione

Il fondo del cilindro è fermo e lo si gira.

Si può definire una deformazione.