INGEGNERIA DEI MATERIALI (6 cfu)

CdS Ing. Aerospaziale
Docente: Prof. Ing. Massimo De Sanctis
Dip.Ing.Civile e Industriale (DICI) Università di Pisa

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

A cura di Teodoro L.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

INDICE

INTRODUZIONE 4
CHE COS'È UN MATERIALE LEZIONE 0 7
PROVE MECCANICHE LEZIONE 1 19
LA STRUTTURA DEI CRISTALLI LEZIONE 2 33
DIFFUSIONE ALLO STATO SOLIDO LEZIONE 3 47
MOVIMENTO DELLE DISLOCAZIONI LEZIONE 4 61
LA MICROSTRUTTURA E LE SOLLECITAZIONI LEZIONE 5 71
MECCANISMI DI ROTTURA DEI MATERIALI LEZIONE 6 85
MECCANISMI DI ROTTURA DEI MATERIALI LEZIONE 7 95
MECCANISMI DI ROTTURA DEI MATERIALI LEZIONE 8 109
MECCANISMI DI ROTTURA A FATICA LEZIONE 9 121
SCORRIMENTO VISCOSO (CREEP) LEZIONE 10 137
DIAGRAMMI DI STATO LEZIONE 11 147
MARTENSITE E LE CURVE DI BAIN LEZIONE 12 169
FABBRICAZIONE DELL'ACCIAIO LEZIONE 13 183
ACCIAIO E TECNICHE DI INDURIMENTO LEZIONE 14 207
ACCIAI LEZIONE 15 227
CONTINUIAMO CON GLI ACCIAI LEZIONE 16 243
RAME, TITANIO E MAGNESIO LEZIONE 17 263
POLIMERI, CERAMICI E COMPOSITI LEZIONE 18 279
POLIMERI TERMOINDURENTI E CERAMICI LEZIONE 19 299
LEGANTI E COMPOSITI LEZIONE 20 319
CORROSIONE LEZIONE 21 349
CORROSIONE LEZIONE 22 363

MASTER COPY
Tel. 050 83121 26
Cell. 388 9837745

INTRODUZIONE

Obiettivi e finalità del corso:

- Fornire gli strumenti teorici per analizzare e comprendere diagrammi complessi di carattere chimico-fisico;

- A partire dalla sigla impressa sul cartiglio riuscire a dedurre le caratteristiche principali del materiale in questione;

- Avere una conoscenza di base della struttura e delle proprietà fisiche e meccaniche delle varie classi di materiali;

- Comprendere le correlazioni tra microstruttura, processi di produzione e proprietà meccaniche dei materiali;

- Conoscere in dettagliatamente la maggior parte dei materiali metallici industrialmente utilizzati: composizione chimica, classificazione, trattamenti termomeccanici e impieghi;

- Essere in grado, almeno preliminarmente, di scegliere il materiale più adatto per una specifica applicazione. Per le leghe metalliche scegliere lo stato di fornitura, il ciclo di lavorazione ed i trattamenti da imporre per ottenere le proprietà finali utili all'applicazione.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

- Acquisire conoscenza sui principali meccanismi di danneggiamento e cedimento dei materiali metallici;

- Acquisire le prime basi dei criteri di progettazione meccanica tramite nozioni elementari di meccanica della frattura con applicazioni alla fatica al creep (scorrimento viscoso) ad alta temperatura e alla corrosione.

Consigli utili per il corso:

- Studiare con costanza ogni argomento del corso dal momento che si tratta di un vero lavoro, senza avere lacune nella propria preparazione;

- Ripetere ad alta voce per affinare la propria proprietà di linguaggio con l'aiuto dei propri colleghi di corso;

- Interrogarsi sul perché delle cose studiate prediligendo uno studio accorto ad uno mnemonico per cimentarsi, in futuro, nello studio di materie più ingegneristiche.

Metodologia del corso:

- Lezioni a carattere teorico;

- Ricevimenti telematici.

Competenze richieste all'esame:

- Riuscire in maniera autonoma, sulla base della teoria acquisita, a ragionare e rispondere a domande di carattere teorico, mostrando la propria padronanza degli argomenti del corso;

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

- Capacità di organizzazione di un discorso curato da un linguaggio specifico e corretto sulla materia;

- Creare delle interconnessioni tra gli argomenti.

Testi consigliati:

- Scienza e Ingegneria dei Materiali una introduzione (W.D. Callister. Ed. EdiSES Seconda edizione 2007)
- [Per la Metallurgia] Metallurgia degli acciai Vol. 1 e 2 (M. Boniardi, A. Casaroli. Ed.Gruppo Lucefin R&D, Politecnico di Milano)

Svolgimento dell'esame:

- Prova Orale della durata di 40/50 minuti

CONSIGLIO DEL PROFESSORE

Se c'è qualcosa che non vi ricordate bene, è inutile che andate avanti.
Dovete tornare indietro perché con poco, la ricomprendete associandola a cosa state facendo adesso e se riuscite a fare questo percorso mentale fin dall'inizio, che mi rendo conto di quanta fatica costi.
Se fate questo percorso in primis non usate la memoria (io l'equazione di Nerst l'ho studiata esattamente 50 anni fa eppure me la ricordo ancora per quanto mi sia rimasta poca memoria.)

Ogni volta che pensate ad una cosa, se avete studiato bene, vi si riaffacciano alla memoria tutti i collegamenti a cui normalmente non si pensa.
Ciò che vi esorto a fare è di non buttare sotto il tappeto le cose: dovete capire le cose mentre le studiate. All'inizio è molta fatica, ma se iniziate ad essere più esigenti con voi stessi le cose diventeranno molto più facili e soprattutto riuscirete a risolvere problemi.

Per quanto buona parte delle nozioni studiate adesso non sembrino utili in realtà, se studiate bene sono cose che rimangono tutta la vita. Se per esempio vi chiedo come si esprime l'energia potenziale di un corpo immerso in un campo gravitazionale voi sapete facilmente rispondermi "mgh" dove "h" è la distanza tra il centro del corpo e il centro della Terra (tenendo conto nel "g" la massa della Terra, la massa del corpo, il quadrato delle distanze e la costante di gravitazione universale)

In conclusione, affrontate lo studio in maniera consapevole e seria.