ANALISI DEI MATERIALI - Tecnologia Meccanica

○ Stati di aggregazione:

- Le molecole si muovono tanto più velocemente, quanto maggiore è la loro temperatura (innalzamento dell'energia cinetica).
- Allo stato solido gli atomi non sono in movimento, ma sono in grado di trasmettere vibrazioni che derivano dal movimento degli elettroni. In questo stato le forze di attrazione tra molecole hanno il sopravvento poiché la loro energia cinetica è molto bassa.
- Il passaggio allo stato liquido avviene attraverso un aumento di temperatura che provoca un aumento dell'energia delle molecole, le quali raggiunta la temperatura di fusione, riescono ad allontanarsi dalla loro disposizione iniziale pur restando vicine tra loro. Il liquido non ha forma propria, ma mantiene un proprio volume.
- Il passaggio allo stato gassoso avviene con un ulteriore aumento della temperatura, il quale permette il distacco completo delle molecole l'una dall'altra. Un gas non possiede né forma, né volume proprio.

○ Sostanze Solide e stato Cristallino:

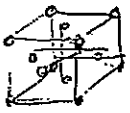
- Gli atomi sono disposti secondo un preciso reticolo geometrico spaziale, con determinate possibilità di simmetria.
- Una cella elementare è la più piccola porzione di reticolo cristallino che mantiene le caratteristiche di simmetria del cristallo nella sua struttura.
- Le strutture più frequenti sono:

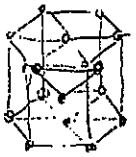
-CUBICA A CORPO CENTRATO (CCC)

-CUBICA A FACCE CENTRATE (CFC)

-ESAGONALE COMPATTA







MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Anisotropia:

- È la proprietà per la quale un materiale presenta caratteristiche fisiche e chimiche diverse, a seconda della direzione lungo la quale vengono considerate.
- Gli scorrimenti preferenziali avvengono lungo le direzioni o piani che presentano maggiore densità.
- Le imperfezioni danno luogo al polimorfismo, cioè la possibilità che una sostanza si presenti in forme cristalline diverse.
- Una causa di anisotropia deriva dal fatto che le reali strutture cristalline son diverse da quelle ideali, in quanto:
  - la formazione di atomi estranei permette difetti sostituzionali, cioè questi atomi si sostituiscono agli atomi del reticolo
  - formazione di atomi esterni che si posizionano in punti diversi da quelli del reticolo, diminuendo la deformabilità del metallo (atomi interstiziali).
  - mancanze nel reticolo di atomi che causano la distorsione del reticolo, alterando le proprietà del metallo.

Dislocazione:

- È un altro tipo di difettosità che dà luogo ad anisotropia. Essa si manifesta con la struttura a mosaico dei diversi blocchi di atomi, i quali confini si distanziano di 1°÷2° l'uno dall'altro.
- Questo fenomeno genera una distorsione del reticolo, arrivando a creare la mancanza di una fila intera di atomi.
- Attraverso le dislocazioni è più facile propagare gli sforzi attraverso la struttura. Infatti sfruttando l'anisotropia e ponendo uno sforzo della struttura adeguato, si osserva lo spostamento del centro della dislocazione fino ad una vera e propria traslazione verso il bordo della lacuna. Arrivata al bordo, si percepisce una diminuzione della durezza del metallo.

◦ Cristallizzazione:

- La formazione dei cristalli avviene dal passaggio allo stato liquido allo stato solido. La cristallizzazione ha inizio spontaneamente da più punti chiamati centri di cristallizzazione.
- Quando la velocità di raffreddamento è maggiore, aumenta il numero dei nuclei di cristallizzazione, mentre diminuisce la dimensione dei grani cristallini.
- La formazione del centro di cristallizzazione si verifica quando, a causa del movimento degli atomi, essi si dispongono casualmente con una certa simmetria simile alla cella elementare. Altri atomi possono venire trattenuti grazie all'energia liberata dall'abbassamento di temperatura fino a costituire nuclei sempre più grandi.

◦ Struttura poliedrica

- I nuclei crescono in forma regolare fino a che non vanno ad interferire tra di loro nello spazio, cosicché la crescita si arresta senza che i cristalli abbiano potuto assumere una forma geometrica regolare.

◦ Struttura Dentritica

- I nuclei si espandono secondo una struttura ramificata fino a che non interferiscono tra di loro

◦ Incrudimento:

Sotto l'azione di pressioni, deformazioni o stiramenti derivanti dalle lavorazioni sul materiale, i grani cristallini ricevono un notevole aumento delle tensioni interne che impediscono uno scorrimento reciproco dei cristalli. Di conseguenza aumenta la durezza del materiale e non è più lavorabile alle macchine utensili.
Si può ripristinare le condizioni di incrudimento, attraverso il trattamento di ricottura, distruggendo le tensioni interne create si.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

LEGHE METALLICHE

- Quando i costituenti della lega formano un miscuglio, cristallizzano ciascuno per conto proprio → Si hanno cristalli di corpi semplici.
- Quando i costituenti della lega formano una combinazione chimica, si cristallizza il composto chimico → Si hanno cristalli di corpi composti.
- Quando i costituenti della lega cristallizzano in forme uguali o simili, grazie all'uguaglianza dei reticoli elementari (isomorfismo); i costituenti della lega non cristallizzano separatamente ma formano dei cristalli misti perfettamente omogenei, aventi proprietà intermedie.
- Questi cristalli misti non sono composti chimici, poiché non contengono i componenti in rapporto fisso, ma piuttosto sono da considerarsi delle soluzioni allo stato solido o soluzioni solide

Analisi termica

- Ha lo scopo di determinare le temperature di trasformazione di stato e di struttura di una lega e che differiscono dalla concentrazione percentuale delle componenti.
- Fornisce informazioni riguardo le caratteristiche strutturali dei materiali e sul loro comportamento nelle lavorazioni a caldo.

REGOLA DELLE FASI DI GIBBS

- Componente: sostanze che costituiscono il miscuglio
- Fase: parti omogenee separabili tra loro con superfici di forma conveniente.
- Fattori di Equilibrio: grandezze interne al sistema che variando indipendentemente, possono modificarne il suo equilibrio.

Varianza: $V = N - F + E$

- N: n° componenti
- F: n° fasi
- E: n° fattori di equil.

Nel caso di leghe metalliche $E = 1$!

⇩ Temperatura.

Curve di Raffreddamento:

METALLO PURO:
- Un corpo che si raffreddi liberamente in un ambiente a temp. costante, tende a porsi in equilibrio termico con esso seguendo una legge esponenziale di tipo $y = e^{-x}$.
- Durante la solidificazione il sistema è invariante, poiché il calore sviluppato nella solidificazione equilibra quello perso per raffreddamento.

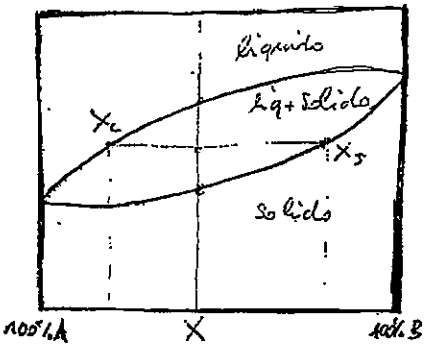
▷ Raffreddamento di una LEGA BINARIA:

- Quando i due componenti sono solubili allo stato solido, avviene che la solidificazione non avviene più su un tratto rettilineo, ma da un tratto inclinato.
- Il sistema è monovariante, poiché i due componenti hanno temperature di solidificazione differenti ed essendo miscibili allo stato solido, le fasi rimangono 2 (solido con concentrazione variabile dal 100% al 50% e liquido del miscuglio). $V = 2 - 2 + 1 = 1$

DIAGRAMMI di EQUILIBRIO

- Hanno lo scopo di determinare le temperature alle quali in una certa lega, avvengono trasformazioni di stato e strutturali.

▷ Completa solubilità allo stato solido:



I due componenti sono capaci di dar luogo a soluzioni solide con formazione di cristalli misti.
Considerando separatamente le fasi solida e liquida all'interno della lega, durante il raffreddamento, la concentrazione delle 2 fasi sarà diversa.