

DIAGRAMMI MATERIALI

Introduzione

Solitamente i materiali puri non presentano i requisiti necessari per l'impiego tecnico, quindi si aggiunge al metallo puro o altri metalli o metalloidi in modo da alterarne le proprietà e renderli funzionali allo scopo. Questi prendono il nome di LEGHE METALLICHE.

Una lega metallica si ottiene per solidificazione dallo stato liquido, nel quale gli elementi della lega sono solubili tra loro.

La solidificazione delle leghe però può avvenire in maniera diversa, a seconda di come gli elementi che la compongono interagiscono tra di loro.

1. se le forze di attrazione tra elementi diversi sono analoghe alle forze di attrazione tra elementi uguali si ottengono i CRISTALLI MISTI.
Questi cristalli non contengono componenti in rapporti stechiometrici, il reticolo cristallino è uniforme, gli elementi costituenti non si distinguono
2. le forze di attrazione tra elementi uguali sono minori delle forze di attrazione tra elementi diversi, si ottengono i COMPOSTI INTERMETALLICI a composizione fissa. (A_xB_y)
3. forze di attrazione tra gli elementi uguali maggiori delle forze di attrazione tra elementi diversi portano alla formazione di cristalli EUTETTICI. Questi cristalli sono dei miscugli di due fasi diverse solide.



cementite + ferrite

MASTER COPY

Analisi termica

Tel. 388/9837745 †

L'analisi termica ha lo scopo di consentire la determinazione delle temperature di trasformazione di stato e di struttura di una lega, temperature che risultano differenti a seconda delle % di elementi che la compongono.

L'analisi termica fornisce inoltre nozioni sulle caratteristiche strutturali dei materiali metallici e sul loro comportamento nelle lavorazioni a caldo.

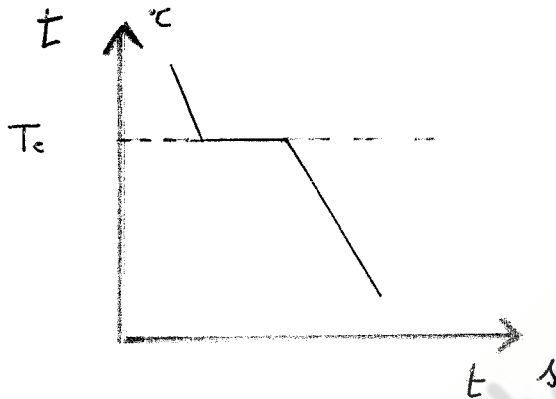
Si definiscono le sostanze chimiche

- omogenee le proprietà fisiche sono uguali in tutti i loro punti
- eterogenee attraverso operazioni meccaniche è possibile separare i componenti della sostanza

Un complesso di sostanze eterogenee prende il nome di MISCUGLIO e le parti che lo costituiscono prendono il nome di COMPONENTI.

CURVE DI RAFFREDDAMENTO

rappresentano il comportamento di un metallo o di una lega durante la solidificazione, indicando l'andamento della temperatura in funzione del tempo.



METALLO PURO

MASTER COPY

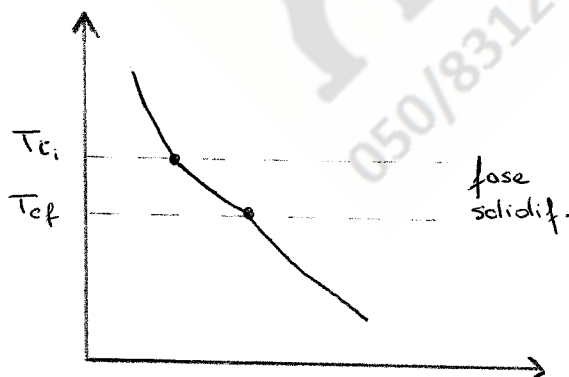
Tel. 388/9837745

Raggiunta la temperatura di solidificazione, si ha lo sviluppo di calore che equilibra quello perso per assorbimento da parte dell'ambiente durante il raffreddamento e la curva, anziché mantenere l'andamento esponenziale decrescente, subisce un'anomalia in corrispondenza della temperatura critica di trasformazione e si mantiene rettilinea fino al completamento del passaggio di stato.

(questo è in accordo con la regola di gibbs, fino a che ho 2 fasi, il mio sistema è invariante quindi la temperatura non può variare nel corso della trasformazione)

Questo non è vero per le leghe binaria, in quanto gli elementi costituenti (N) non sono più uguali a 1, bensì uguale a 2, quindi il sistema non è più invariante.

Infatti durante la fase di solidificazione si ha comunque un abbassamento della temperatura.



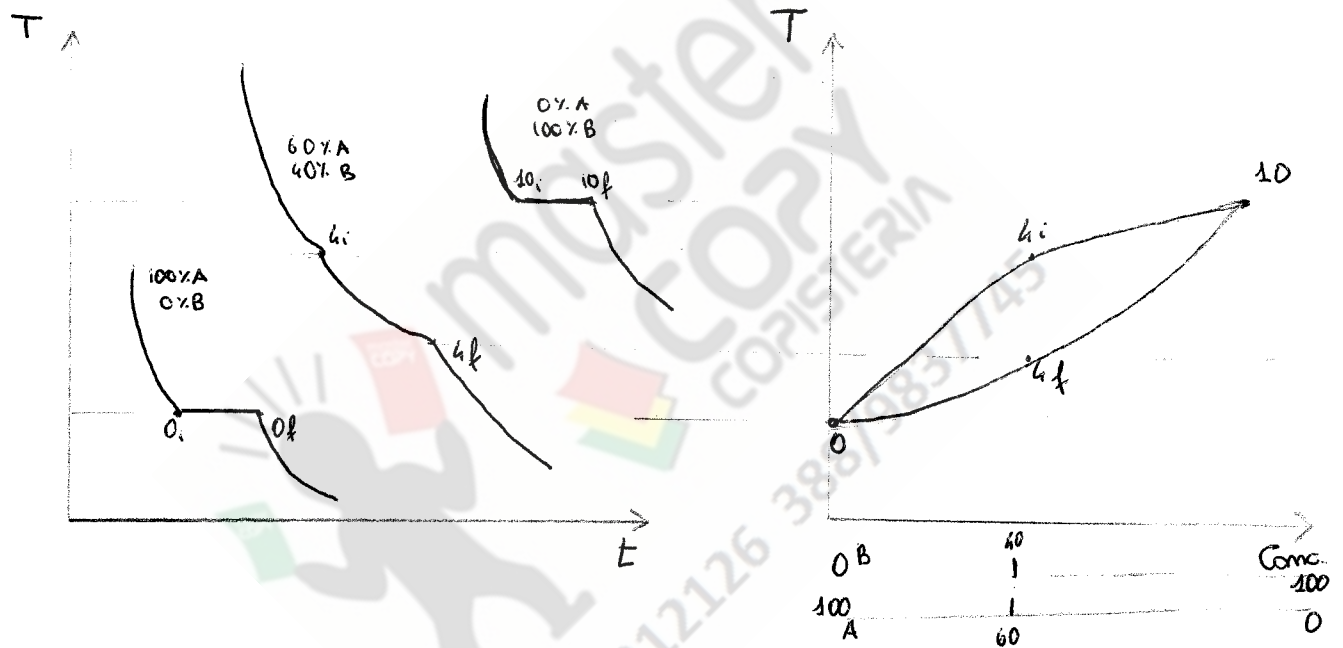
LEGA BINARIA

Diagrammi di Equilibrio

I diagrammi di equilibrio delle leghe metalliche sono detti anche **DIAGRAMMI DI STATO** e hanno lo scopo di consentire una rapida individuazione delle fasi presenti in una lega, in determinate condizioni di temperatura e di concentrazione.

I diagrammi a cui si farà riferimento sono quelli delle leghe binarie, prendendo in considerazione l'analisi termica di varie composizioni % possibili ed andando a tracciare delle curve significative per l'analisi che si vuole effettuare.

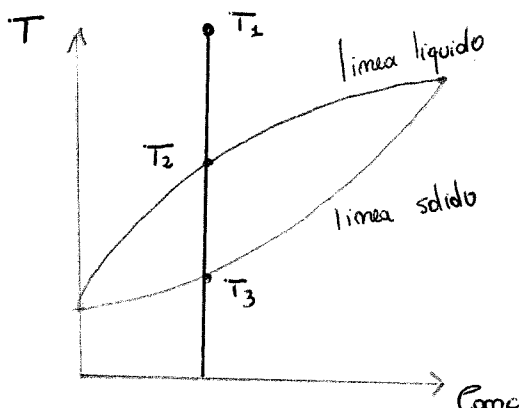
Sull'asse verticale verranno rappresentate le temperature, mentre su quella orizzontale la percentuale presente di ogni componente.



Per costruire il diagramma si traccia le varie curve di raffreddamento corrispondenti ad una data composizione %, successivamente si determinano i punti critici di inizio e fine passaggio di stato relativi ad ogni combinazione e si collegano tra di loro, andando a formare una curva chiusa.

Su questi grafici si può leggere le temperature di inizio solidificazione e di avvenuta solidificazione in relazione ad ogni composizione possibile della lega binaria.

ES Se ho una lega con composizione A 20% e B 80%, la solidificazione inizierà a temperatura T_2 e terminerà a temperatura T_3 .



Completa solubilità allo stato solido

prendiamo in considerazione una lega 20% B e 80% A che viene lasciata raffreddare a partire dalla temperatura T_1 .

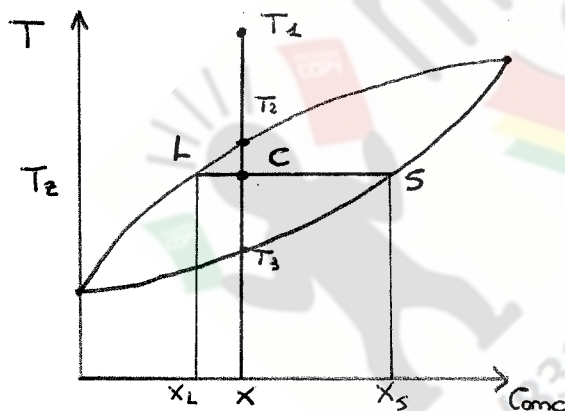
La solidificazione della lega inizierà ad avvenire quando viene raggiunta la temperatura T_2 , con la formazione di cristalli misti di soluzione solida ed avremo la coesistenza di una fase liquida ed una solida fino a che non viene raggiunta la temperatura T_3 .

Durante la solidificazione però, sebbene la lega abbia una composizione ben definita, i cristalli che si vengono a formare hanno una composizione continuamente variabile e lo stesso vale per il liquido residuo.

Considerando globalmente la composizione della lega, essa non varia, ma se considero separatamente le due fasi avremo delle composizioni variabili.

Se durante la solidificazione il solido è costituito da cristalli sempre più ricchi di A, il liquido ne rimarrà impoverito.

Questo è dovuto al fatto che nella lega, le due componenti non godono delle stesse caratteristiche, quindi una solidificherà prima ed una dopo.



MASTER COPY

Tel. 388/9837745

Consideriamo una lega con composizione X , i punti X_L e X_S , corrispondenti alle composizioni della fase liquida (L) e solida (S) ad una certa temperatura T_z , queste si ottengono in corrispondenza dei punti di intersezione L e S della linea del liquido e di quella del solido con una retta orizzontale passante per T_z .

Quindi alla temperatura T_z , la lega ha una composizione X , ma la sua parte liquida avrà una composizione X_L e quella solida una composizione X_S .

REGOLA DELLA LEVA

Le pesi della fase liquida e di quella solida, alla temperatura T_z sono inversamente proporzionali alla lunghezza dei segmenti.

$$LC = X - X_L \quad CS = X_S - X$$

quindi se PL è il peso della parte liquida e PS quello della parte solida:

$$PL/PS = CS/LC$$