

EFFETTO DEGLI ELEMENTI DI LEGA NEGLI ACCIAI

Introduzione

È importante sottolineare che i diagrammi di stato appena studiati sono frutto di una approssimazione; si prende infatti in considerazione:

- Sistema binario = in realtà una lega non è composta esclusivamente da due elementi
- Sistema all'equilibrio = in realtà una trasformazione per poter avvenire non ha a disposizione un tempo infinito; la situazione che si presenta più simile allo stato di equilibrio è la condizione di stato ricotto, in inglese *annealed*

Cerchiamo ora di capire che tipo di diagramma si otterrebbe o meglio ancora che effetto si ha se non si considera più esclusivamente uno stato binario e all'equilibrio e dunque si prende in considerazione la presenza di elementi di lega negli acciai.

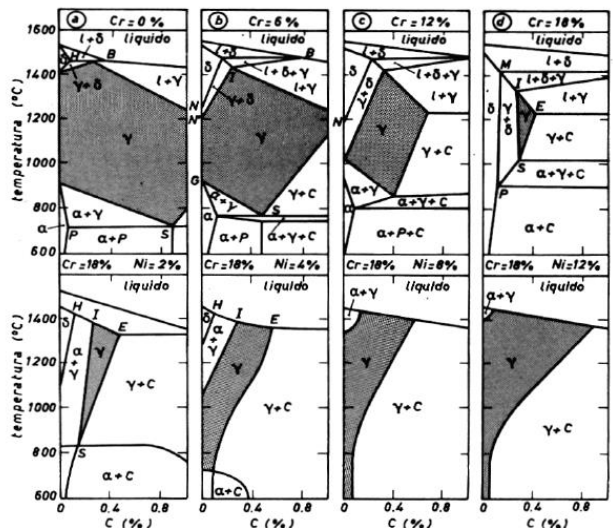
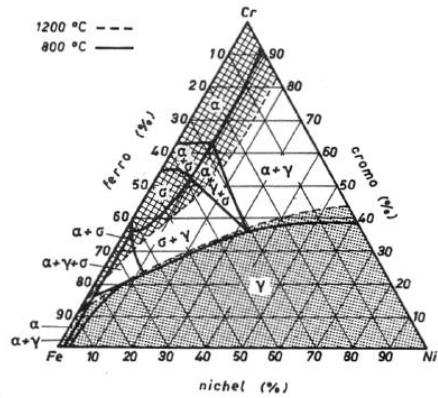
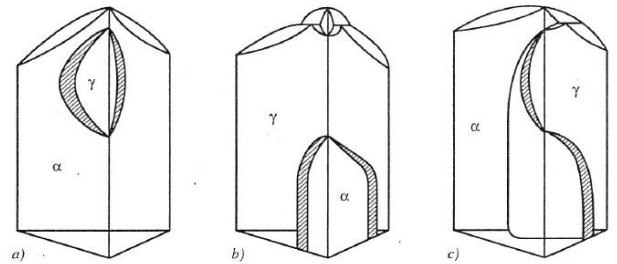
Sistemi non binari

Esistono diversi elementi che potrebbero essere inseriti nel ferro, in base alla dimensione del proprio raggio, andando così a formare una soluzione solida sostituzionale; in generale si suddividono in due grandi categorie:

1. Elementi ferritizzanti = riducono il campo γ [il cromo, l'alluminio e silicio]
2. Elementi austenitizzanti = ampliano il campo γ e riducono il campo della ferrite α o della ferrite δ [nichel].

È possibile creare dei diagrammi ternari che permettono di analizzare gli elementi di effetto di lega negli acciai: molto spesso per poter analizzare meglio il diagramma si è soliti intersecare trasversalmente con un piano a diversi valori della temperatura, sezioni trasversali. In questo modo di ottengono dei grafici triangolari che mostrano le fasi e i costituenti che è possibile trovare a quella determinata temperatura. L'alternativa a questa tecnica è tener costante un elemento e disegnando come varia l'altro in base alla temperatura, ottenendo così delle sezioni longitudinali.

Gli acciai che vengono utilizzati per applicazioni meccaniche strutturali che dunque presentano degli elementi di lega modificano il diagramma ferro-carbonio ma in modo lieve. Gli unici elementi che invece lo modificano notevolmente e che dunque possono essere considerati nocivi, poiché modificano le proprietà meccaniche dell'acciaio sono: zolfo, fosforo, azoto, ossigeno e idrogeno. Nonostante ciò è sempre possibile trovare una minima percentuale di questi elementi nella lega a causa del processo di estrazione del ferro stesso. In modo particolare è necessario limitare la percentuale di zolfo e fosforo poiché analizzando il grafico si deduce che la soluzione solida che si otterrebbe sarebbe troppo fragile. Inoltre questa lega intermetallica, se portato alla temperatura dell'eutettico, fonde e questo è ovviamente dannoso per la lega. Il problema dello zolfo è dunque che rende il materiale bassfondente, che fonde cioè a basse temperature. Lo stesso problema si presenta con il fosforo (in questo caso portando la temperatura a 1050°, quella dell'eutettico, si potrebbe avere un smiscelamento).



Sezioni longitudinali a-b-c-d del diagramma ternario Fe-Cr-C (sopra) e diagrammi Fe-Cr-Ni-C a tenore costante di cromo e diversi tenori di nichel (sotto).

Sistemi non all'equilibrio

Studiando come avviene in realtà la trasformazione si nota che il tempo che ci impiega la nuova fase per nucleare dipende dalla temperatura. Il tempo che impiega il sistema nella fase di nucleazione dipende dalla differenza che c'è tra la temperatura in cui sono e quella in cui si dovrebbe andare. Ciò vale per tutte le trasformazioni.

È importante sottolineare che se si controlla la nucleazione e l'accrescimento si può controllare anche la dimensione del grano: quanto più piccola è la dimensione del grano tanto maggiore è la resistenza meccanica.