

MODIFICAZIONI STRUTTURALI NEI METALLI A BASSA TEMPERATURA

(estratto da pubblicazione Air Liquide Italia)

E' noto che quando un metallo o una lega percorrono un ciclo termico si producono delle variazioni nelle loro proprietà, determinate da variazioni nella struttura cristallina.

Nel nostro caso particolare si tratta di esaminare quali sono queste modificazioni dovute ad un rapido raffreddamento fra i $+15^{\circ}\text{C}$, e -196°C , seguito da un riscaldamento da -196°C a $+15^{\circ}\text{C}$, e quali potranno essere le conseguenze pratiche.

E' noto che i metalli raffreddati a bassa temperatura hanno proprietà meccaniche completamente modificate; in particolare per la maggior parte di essi la durezza e la tenacità aumentano al diminuire della temperatura.

Al contrario se la resilienza e la duttilità diminuiscono per gli acciai correnti, queste caratteristiche variano invece in modo completamente diverso e talvolta in senso contrario ai precedenti (nel senso di un aumento) per certi acciai speciali, per il nickel, per il rame, l'alluminio e le loro leghe.

Tuttavia nella maggioranza dei casi queste modifiche non sono permanenti e spariscono quasi completamente al ritorno del metallo alla temperatura ambiente.

Esperienze di laboratorio eseguite in tal senso confermano quanto sopra esposto per i metalli e le leghe seguenti:

- ghisa nitrurata, ottone, alluminio, duralluminio, ferro, acciaio dolce, acciai al nickel-cromo temprati in aria, leghe alluminio-zinco.

Senza addentrarci pertanto in particolari circa le possibili trasformazioni permanenti indotte da questo trattamento, cosa che esulerebbe dai limiti di questa nota, rileviamo che, salvo casi speciali, questo trattamento con azoto liquido può essere tranquillamente applicato a tutti i metalli e le leghe utilizzabili più correntemente nell'industria meccanica.

Esempi di applicazione

a) Montaggio sedi valvole motori

Si tratta del caso citato nell'esempio di calcolo. E' una applicazione che ha dato ottimi risultati presso le maggiori Case Automobilistiche europee e statunitensi e che è ormai correntemente impiegata: si è giunti anzi ad automatizzare completamente il procedimento mediante macchine che provvedano al montaggio continuo delle sedi valvole previamente raffreddate in una vaschetta dotata di un

dispositivo di regolazione del livello dell'azoto liquido e che comanda l'alimentazione di quest'ultimo.

Per serie di motori meno numerose si può effettuare questa operazione manualmente utilizzando l'attrezzo rappresentato in fig. 3 che serve sia per immergere la sede valvola nell'azoto liquido che per collocarla nella sede della testata.

b) Montaggio cuscinetti a rulli per guide laterali carrelli elevatori

Cuscinetti a rulli completi sono stati montati con successo mediante questo procedimento sui perni delle guide laterali dei carrelli elevatori.

c) Montaggio ingranaggi su alberi cambi di velocità

Si è trattato in questo caso di cambi di velocità per carri armati destinati quindi a trasmettere notevoli potenze: l'operazione è stata svolta con pieno successo raffreddando l'albero con azoto liquido e riscaldando gli ingranaggi (3 per albero) in acqua a 80 - 90 °C.

Il montaggio si è potuto effettuare manualmente.

d) Montaggio avvolgitore per laminatoi di nastro

Può essere considerato come esempio di operazione di tipo saltuario effettuata su pezzi di notevole dimensione.

Le caratteristiche principali dei pezzi montati sono:

	Dimensione delle ruote		Peso mozzo	Peso ghiera	Serraggio
	diam. mm.	Altezza mm.	Kg.	Kg.	mm.
1	710	110	114	92	1,5
2	980	150	377	206	1,5
3	980	360	727	628	1,5

- Ghiera in acciaio speciale legato
- Mozzi in ghisa