

Il calettamento criogenico.

Con azoto liquido.



Il calettamento criogenico con azoto liquido a meno 196°C. Conveniente e rapido.

Questa tecnica che sfrutta i cambiamenti di volume dei materiali in seguito alle variazioni di temperatura, viene spesso utilizzata per il montaggio di accoppiamenti.

Nel calettamento criogenico il componente interno, che di norma ha dimensioni minori – p. es. la sede di una valvola – si contrae quando viene raffreddato con azoto liquido e può così essere inserito nell'elemento esterno, ad esempio la testata di un cilindro.

Mentre i due componenti si adattano alla temperatura ambiente e la sede valvola si espande, si forma un accoppiamento dinamico.

Il calettamento criogenico può essere utilizzato per produzioni singole o in serie: le sedi e le guide valvola, ad esempio, possono essere automaticamente calettate nelle testate dei cilindri o nelle camicie, nel basamento motore e nella scatola del cambio. Questo procedimento ha assunto una grande importanza nella costruzione di trasmissioni e cambi ai fini dell'accoppiamento fra alberi e ruote dentate. Il fatto di costruire la sola corona dentata in lega d'acciaio e di applicarla sul corpo della ruota dentata in materiale meno pregiato, consente un notevole risparmio di costi.

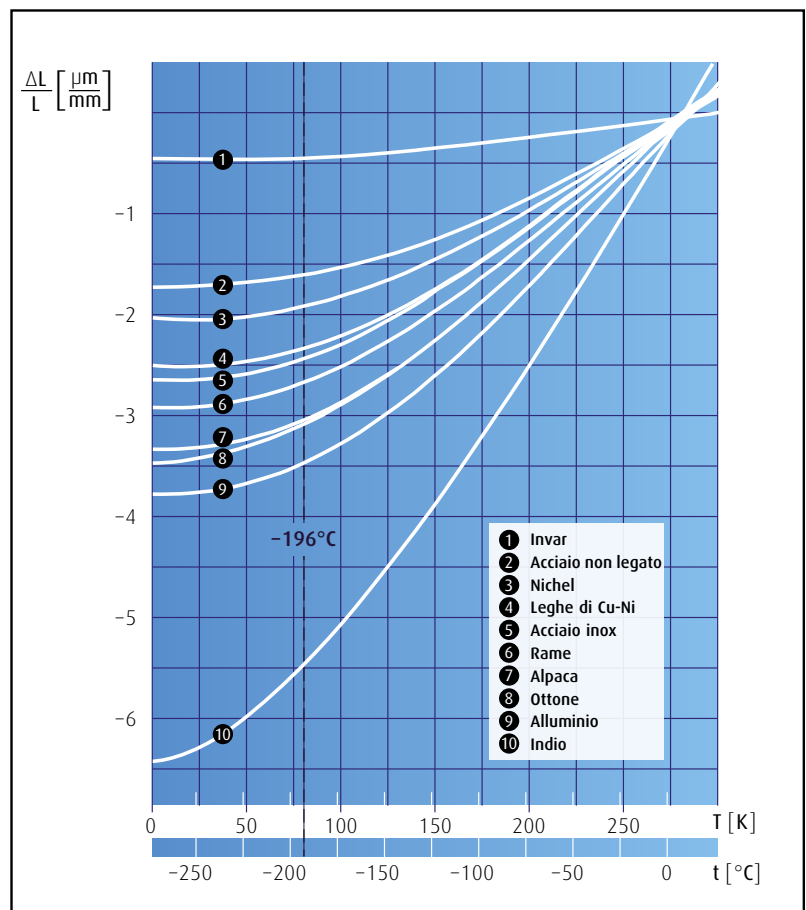
Progettazione del calettamento

L'accoppiamento viene realizzato a pressione conformemente alla norma ISO 7154 o 7155. Sulla base dell'accoppiamento di materiali prestabilito e delle dimensioni del componente interno si calcola la possibile interferenza di calettamento a -196°C con l'ausilio dei diagrammi a fianco.

Nella scelta dell'accoppiamento va considerato anche che l'introduzione del componente interno in quello esterno – normalmente si tratta di un foro – richiede un «gioco di accoppiamento» pari a circa il 20% dell'interferenza di calettamento.

La solidità del calettamento dipende in primo luogo dall'interferenza, vale a dire dalla quota eccedente dell'albero a temperatura ambiente rispetto al foro e, come per il calettamento a caldo, può essere calcolata secondo la norma DIN 7190.

I valori di interferenza sono riportati nel diagramma a fianco. Qui è possibile ricavare le quote in μm per alcuni materiali, e cioè la misura del ritiro del materiale per ogni mm di diametro in funzione della temperatura in fase di raffreddamento.



Nel diagramma sono riportate le interferenze specifiche di calettamento di una serie di materiali correnti.



Il calettamento criogenico è semplicissimo

L'elemento interno da raffreddare viene immerso in azoto liquido che inizia a bollire violentemente. Durante il raffreddamento tutta la superficie di interferenza deve essere coperta dall'azoto liquido.

Quando la bollitura cessa, il pezzo ha raggiunto la temperatura dell'azoto liquido di -196°C e può essere introdotto nel foro.

Per gli elementi a calettare di piccole dimensioni si sono rivelati idonei i serbatoi ad immersione isolati a vuoto, disponibili in commercio in varie dimensioni. Se si tratta di componenti di grandi dimensioni, il serbatoio deve essere costruito «su misura» in un materiale resiliente quale l'alluminio o un acciaio austenitico al nichel-cromo.

La quantità di azoto necessaria per il calettamento dipende dal materiale e dalle dimensioni del pezzo. Va considerato anche che il serbatoio ad immersione «consuma» azoto: il materiale del serbatoio deve essere raffreddato, un certo volume minimo deve assicurare la copertura del pezzo e, a seconda della qualità dell'isolamento di questo serbatoio e della durata dell'operazione, viene richiesto più o meno azoto aggiuntivo.

Consumo indicativo di azoto per:

Acciaio	0,55 litri/kg
Rame	0,53 litri/kg
Alluminio	1,10 litri/kg

I tempi di raffreddamento dipendono essenzialmente dal materiale da calettare e dalle dimensioni del pezzo.

I valori relativi all'acciaio, ad esempio, sono i seguenti:

Spessore oppure \varnothing in mm	50	100	200	400	500
Durata dell'immersione in minuti	5	10	20	60	80

Vantaggi del calettamento criogenico

I vantaggi del calettamento criogenico risultano particolarmente evidenti laddove alberi, collari e componenti simili vengono accoppiati con leve, ruote dentate o alloggiamenti relativamente grandi, oppure nei casi in cui le sedi di interferenza devono essere molto solide:

- Maggiore resistenza dell'accoppiamento rispetto ad un accoppiamento a pressione.
- Nella maggior parte dei casi va raffreddato il componente più piccolo.
- A parte alcune eccezioni, la struttura del materiale e la geometria dei componenti rimane inalterata.
- Gli elementi calettati a freddo non formano strati di ossidazione.
- Questa tecnica di montaggio molto semplice e veloce può essere usata anche in cantiere.
- I costi di investimento sono molto bassi.

Vantaggio a livello mondiale grazie all'innovazione.

PanGas, affiliata del Linde Group, leader mondiale nel settore, gioca un ruolo di precursore sul mercato grazie ai suoi prodotti e sistemi di distribuzione del gas orientati al futuro. In quanto leader tecnologico abbiamo il compito di imporre continuamente nuovi standard. Spinti dallo spirito imprenditoriale operiamo costantemente per lo sviluppo di nuovi prodotti di alta qualità e di procedimenti innovativi.

PanGas offre di più: valore aggiunto, vantaggi competitivi percepibili e maggiori guadagni. Ogni progetto viene tagliato su misura in funzione delle esigenze specifiche del cliente. Ciò vale per tutti i settori e per ogni dimensione d'impresa.

Chi oggi vuole competere con la concorrenza del domani ha bisogno di un partner a fianco che ogni giorno sia in grado di utilizzare strumenti quali la massima qualità, le ottimizzazioni dei processi e gli aumenti della produttività per trovare soluzioni ottimali per il cliente. Per noi, essere partner significa non solo «noi per voi», ma soprattutto «noi con voi». Perché la collaborazione reca in sé la forza del successo economico.

PanGas – ideas become solutions.

Stabilimenti

Dagmersellen

Industriepark 10, CH-6252 Dagmersellen
Telefono 0844 800 300, Fax 0844 800 301

Magadino

Via Centro Sportivo 4, CH-6573 Magadino
Telefono 091 785 90 10, Fax 091 785 90 20

Winterthur

Industriestrasse 40, CH-8404 Winterthur
Telefono 052 234 53 91, Fax 052 234 53 95

Centri di competenza

Basilea

Zurlindenstrasse 3, CH-4133 Pratteln
Telefono 061 826 45 20, Fax 061 826 45 25

Suisse romande

Rte du Bois 14, CH-1024 Ecublens
Telefono 021 694 34 50, Fax 021 694 34 55

Punti vendita specializzati e punti di consegna

In tutta la Svizzera

Tutti gli indirizzi e le mappe sono disponibili sul sito www.pangas.ch

PanGas AG

Sede principale, Industriepark 10, CH-6252 Dagmersellen
Telefono 0844 800 300, Fax 0844 800 301, www.pangas.ch