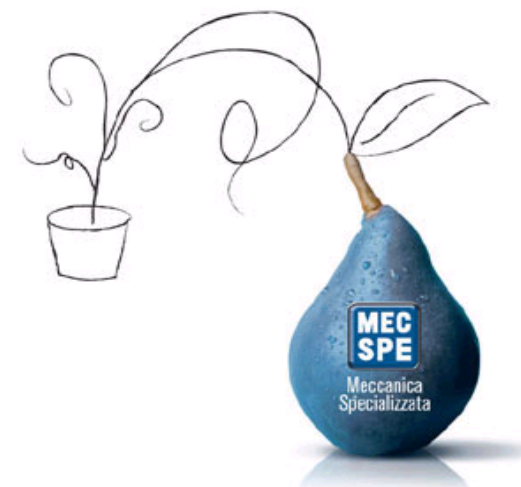


Metallurgia delle Polveri:
maggiori prestazioni con
componenti ad elevata densità

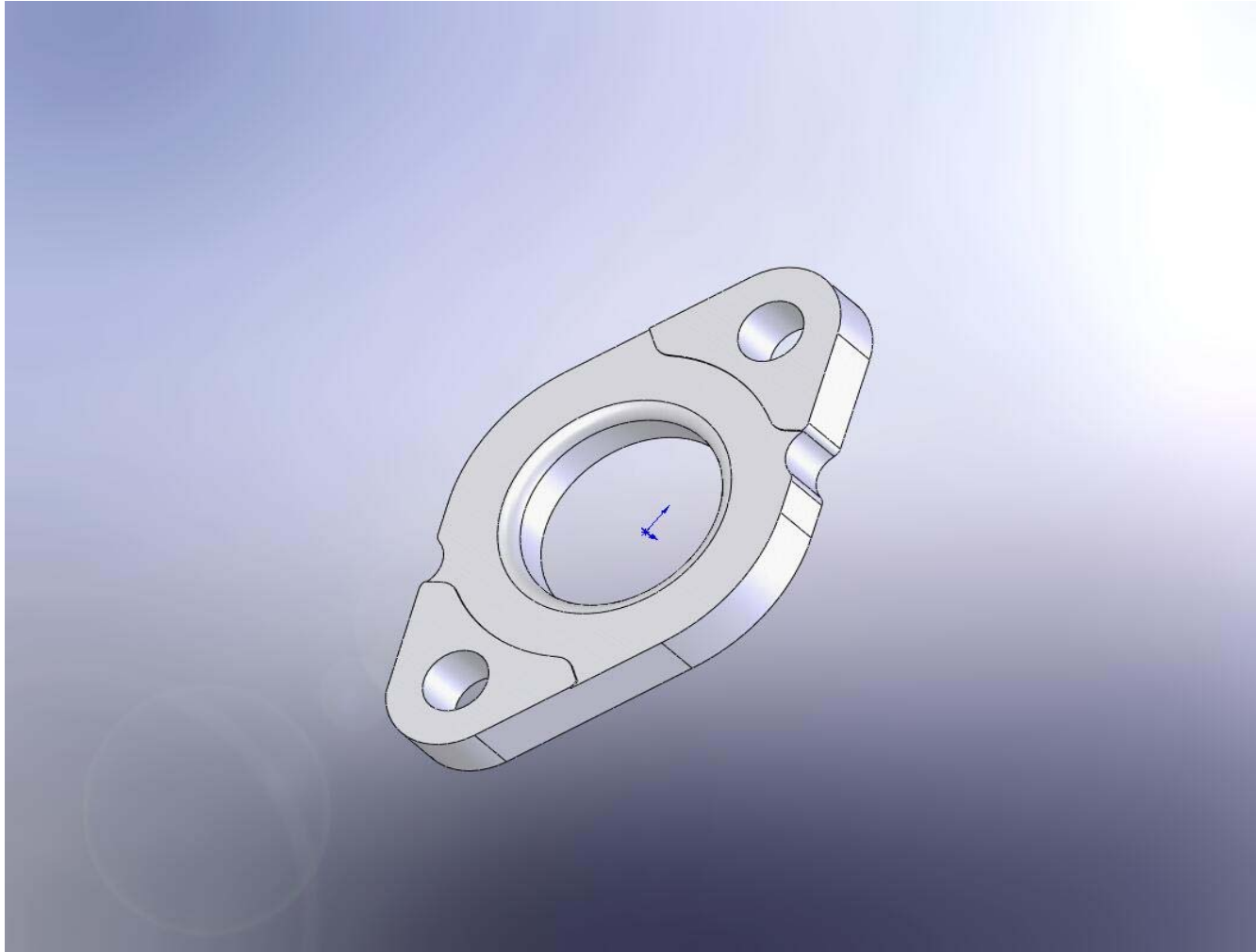
DOPPIA PRESSATURA E SINTERIZZAZIONE AD ALTA TEMPERATURA: ESEMPI ED APPLICAZIONI

Ing. Riccardo Calmucchi
(www.sinteris.it)



FATTORI LIMITANTI LA DENSITA'

- Resistenza materiali stampi
- Necessità di lubrificanti
- Limite elastico e deformabilità grani di polvere



CASO 1: FLANGIA FISSAGGIO TUBO GAS COMBUSTI PER AUTO

- Fissaggio con viti

Non deve improntarsi: HV > 130

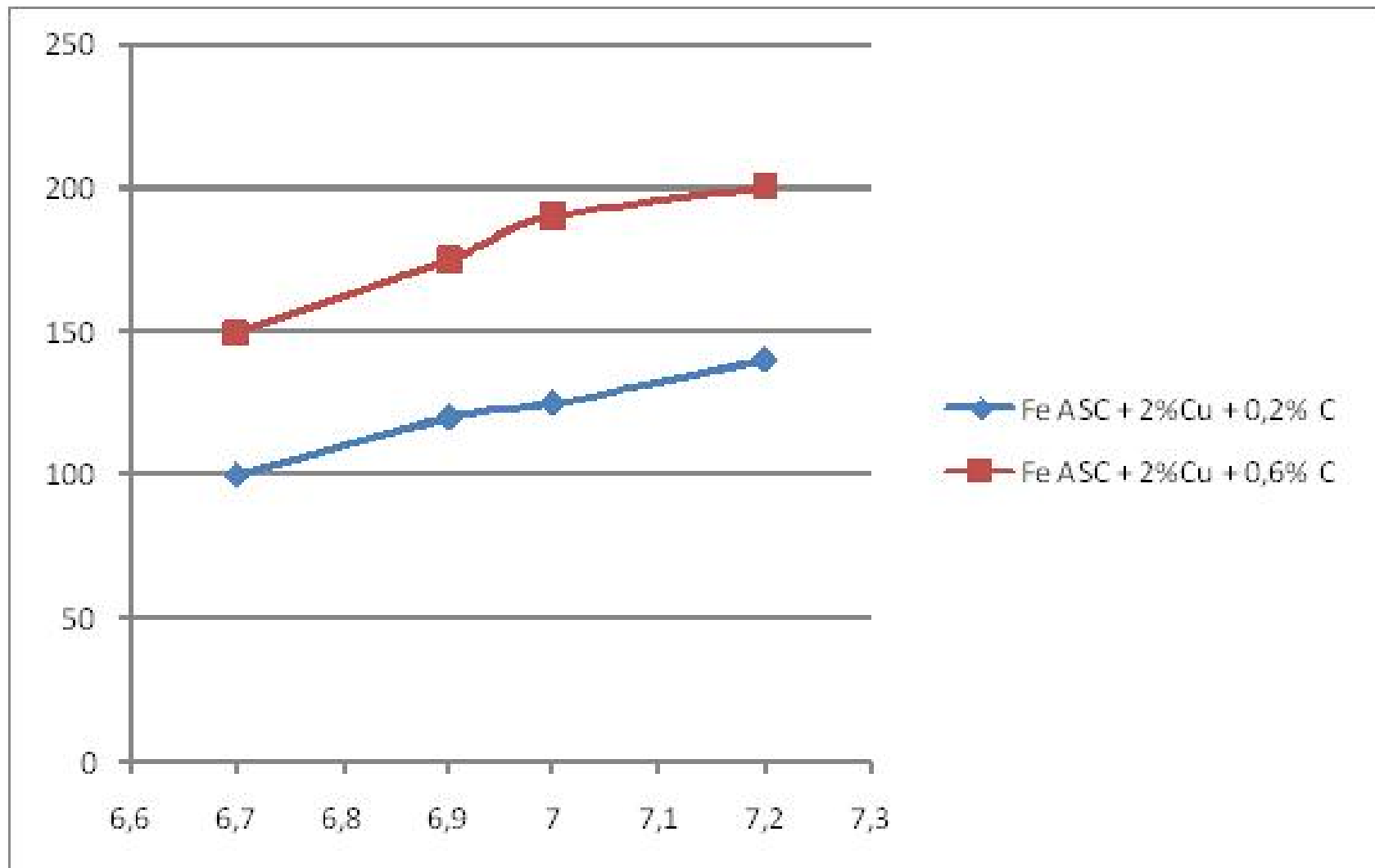
- Assemblaggio delicato

Deve adattarsi al controprezzo: All% >6%

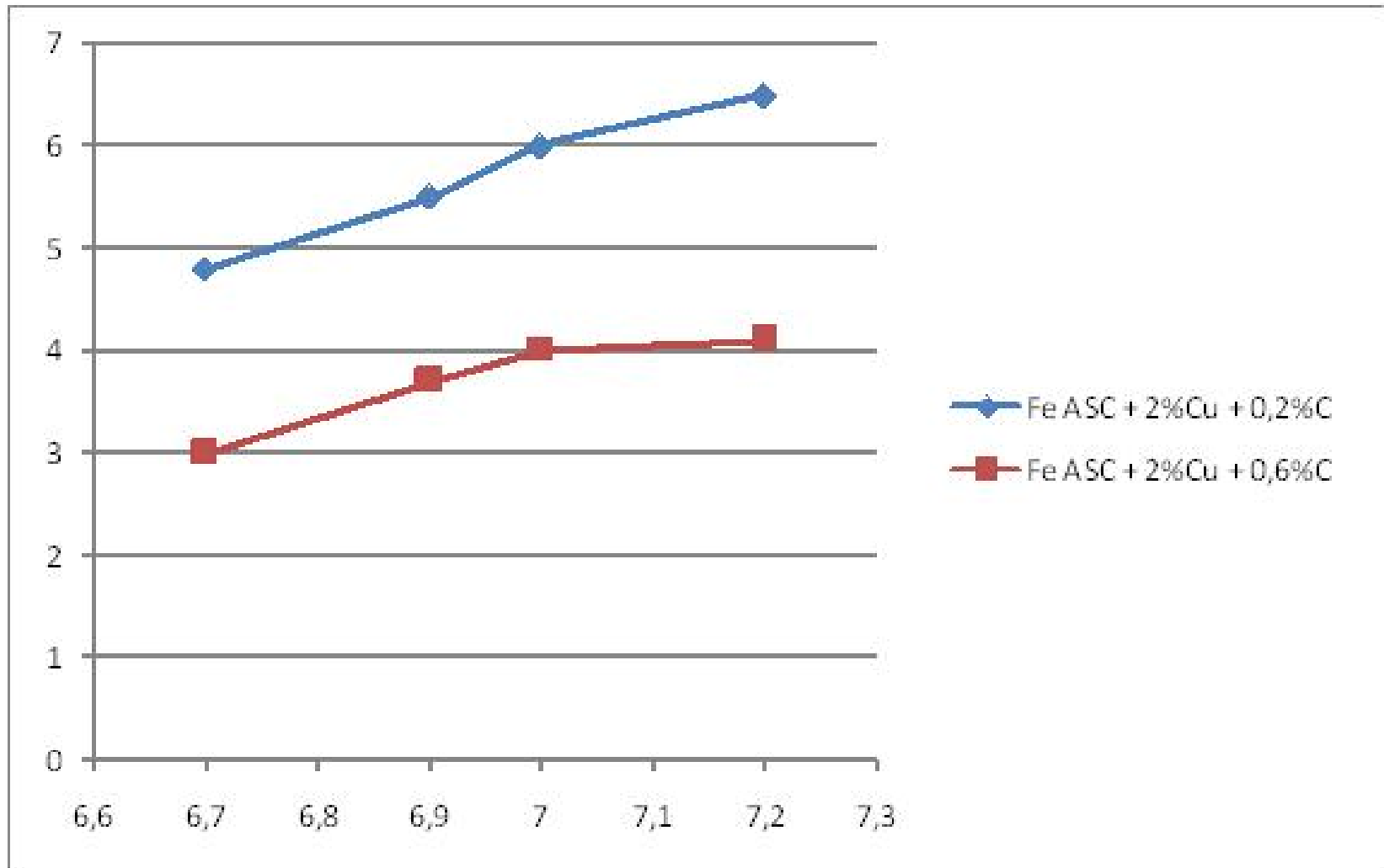
- Peso consistente

*Alto impatto economico della materia prima:
no polveri pregiate, no Ni, Mo*

DUREZZA HV vs DENSITA'



ALLUNGAMENTO vs DENSITA'



SOLUZIONE:

Fe ASC + 0,2% C + 2% Cu
pressato a densità >7,2

CICLO PRODUTTIVO:

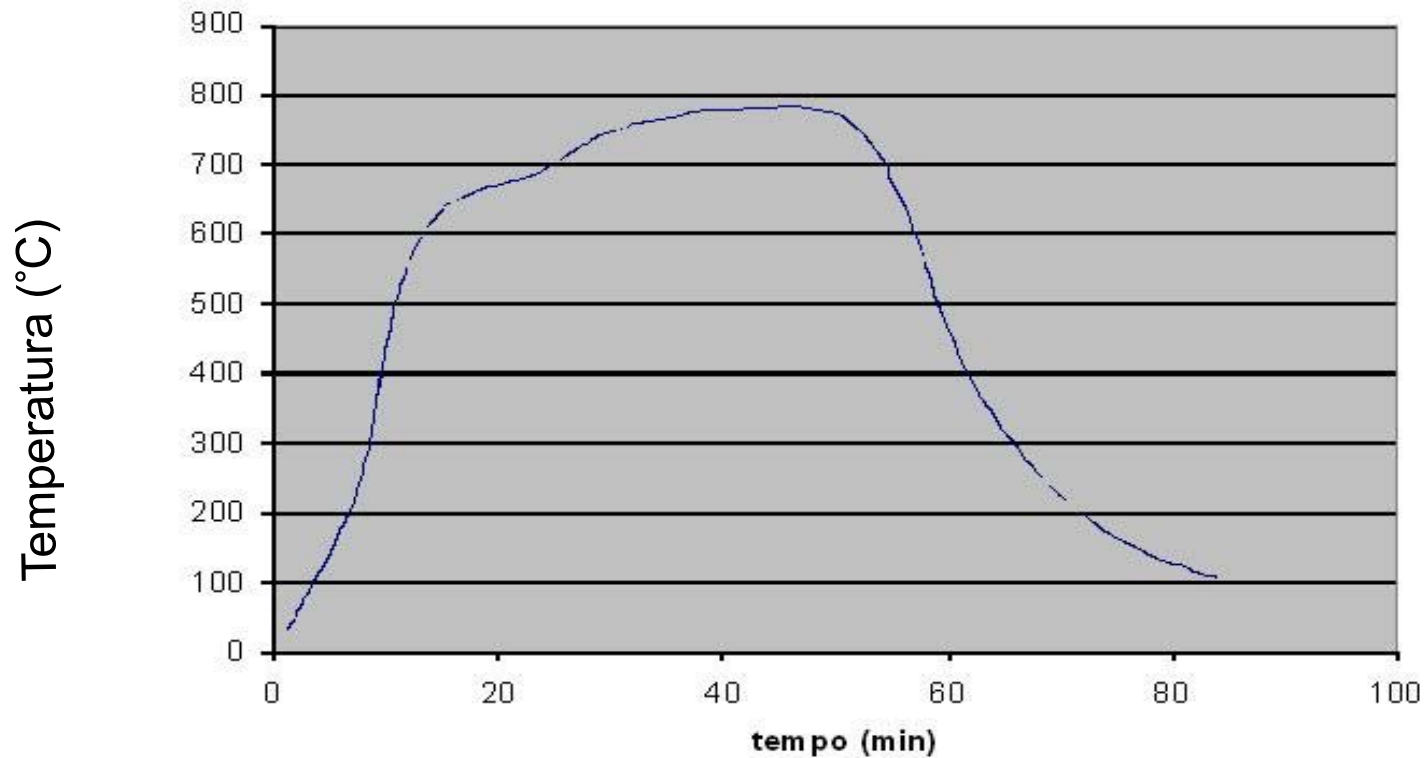
- 1) PRESSATURA



Il componente viene pressato a densità 6,8 – 7,0 g/cm³ con una pressa ad alta cadenza produttiva (> 1.000 battute / ora)

CICLO PRODUTTIVO:

2) PRE-SINTERIZZAZIONE A BASSA TEMPERATURA (800°C)



EFFETTI:

a) Il componente acquista consistenza sufficiente a subire deformazioni importanti

b) L'alligazione non avviene:

c) Si annulla l'incrudimento dei grani di polvere

CICLO PRODUTTIVO:

- 3) RI - PRESSATURA

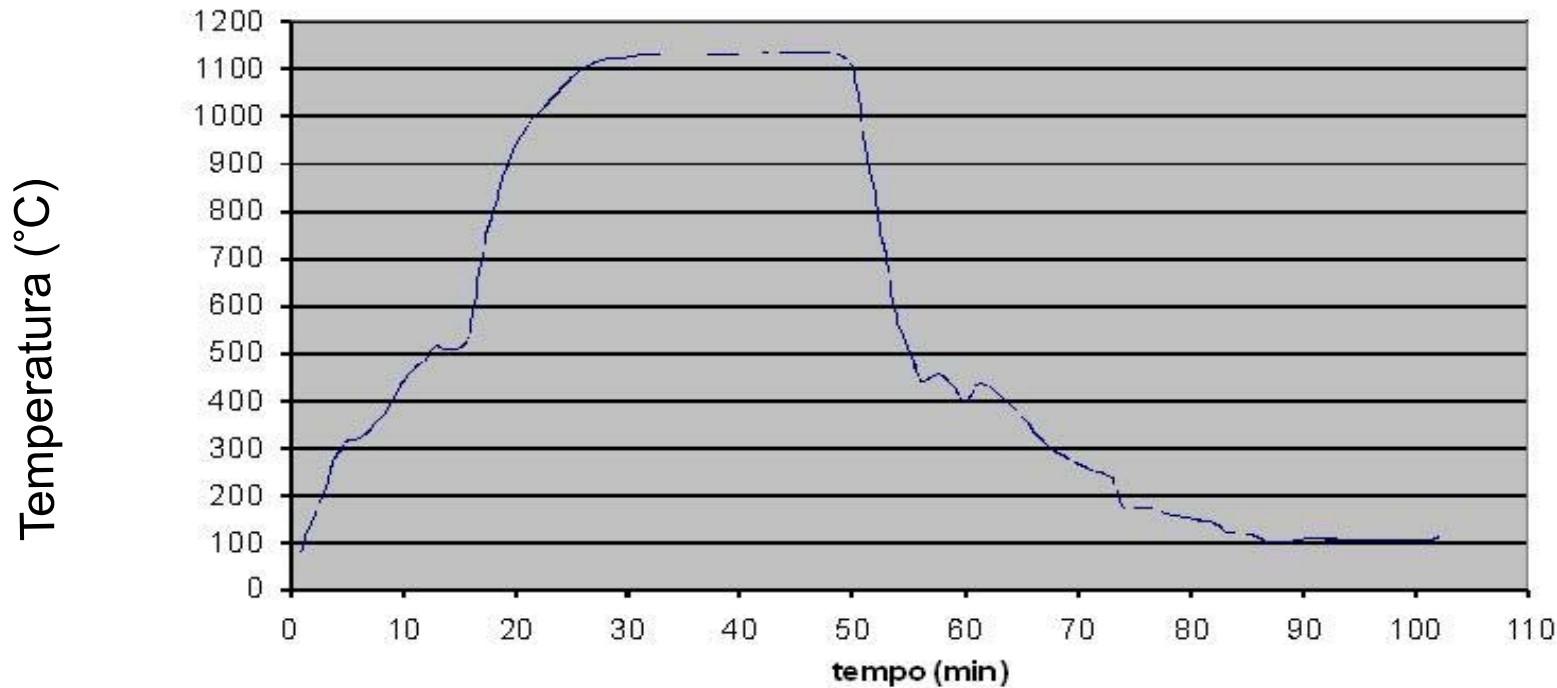


Il componente viene compresso in un altro stampo, riducendone il volume fino ad ottenere la densità desiderata.

Se il pezzo fosse stato sinterizzato a 1120 °C, si deformerebbe senza variare di volume (calibratura)

CICLO PRODUTTIVO:

- 4) SINTERIZZAZIONE A 1120°C



Si completano i fenomeni diffusivi e di alligazione.

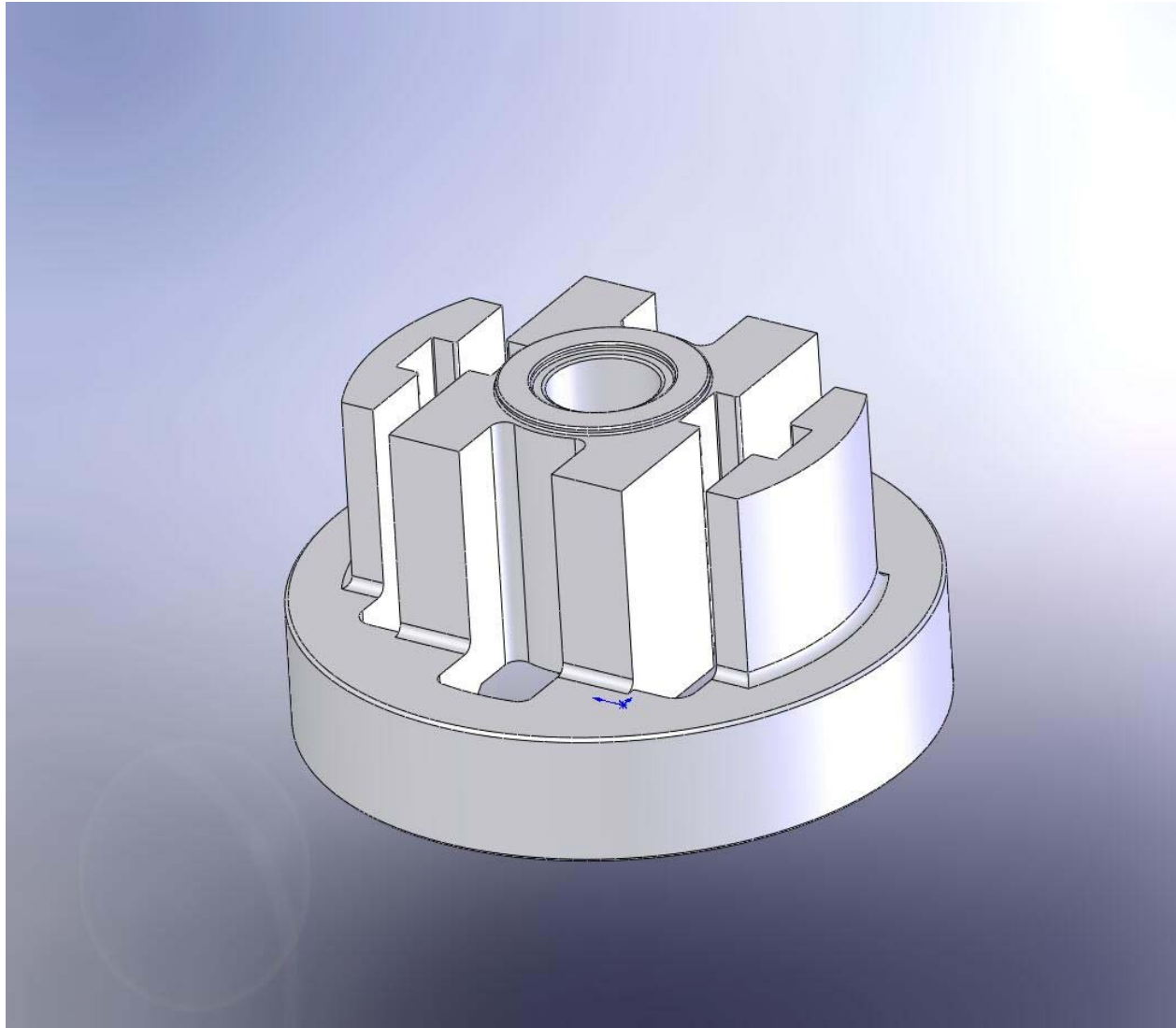
Il componente ha ora le caratteristiche richieste

RISULTATO:

PROCÈS VERBAL D'AGRÈMENT

Emetteur : Manuel Veloso		Désignation produit : BRIDE TOURNANTE		
Date Ouverture : 08/09/2008		Code interne : BRID00051	Indice : 02B	
N° PV : 2008IPM040		Fournisseur : SINTERIS		
Éléments demandés	Etat	Remarques	Responsable	Delai
Engagement Qualité Fournisseur	K 00	0 Incident / 0 PPM		
AMDEC / Synthèse AMDEC	K 00			
Synoptique de fabrication	K 00			
Plan de surveillance / Plan de contrôle	K 00			
Feuille du plan surveillance WAG	K 00			
Conditions d'utilisation et de stockage	K 00			
Rapport de Contrôle toutes côtes - 5 pièces	K 00			
Capabilités cotes conditions	K 00			
Reproductibilité / Répétabilité sur moyens de contrôles utilisés	K 00			
Résultats des tests CdC	K 00	Non concerné		
Certificat(s) matière	K 00			
Composition matériaux ou déclaration IMDS	K 00			
Fiche Descriptive Emballage/Transport	K 00			
Validation mise en œuvre	K 00	Validée semaine 38 / 2008		
Disponibilité des enregistrements Qualité	K 00	Vu lors de l'audit Sinteris le 22/07/08		
COTATION GLOBALE	K 03	K00 = EI accepté et livraison série autorisée K03 = EI acceptés sous dérogation + plan d'actions de mise en conformité transmis et validé. K10 = EI refusé et livraison série refusée		

OK!



CASO 2: GREZZO PER RUOTA DENTATA DIFFERENZIALE IDROPULITRICE

- Condizioni di lavoro molto gravose

*Caratteristiche meccaniche insufficienti:
pitting, rottura denti*

- Geometria molto complicata

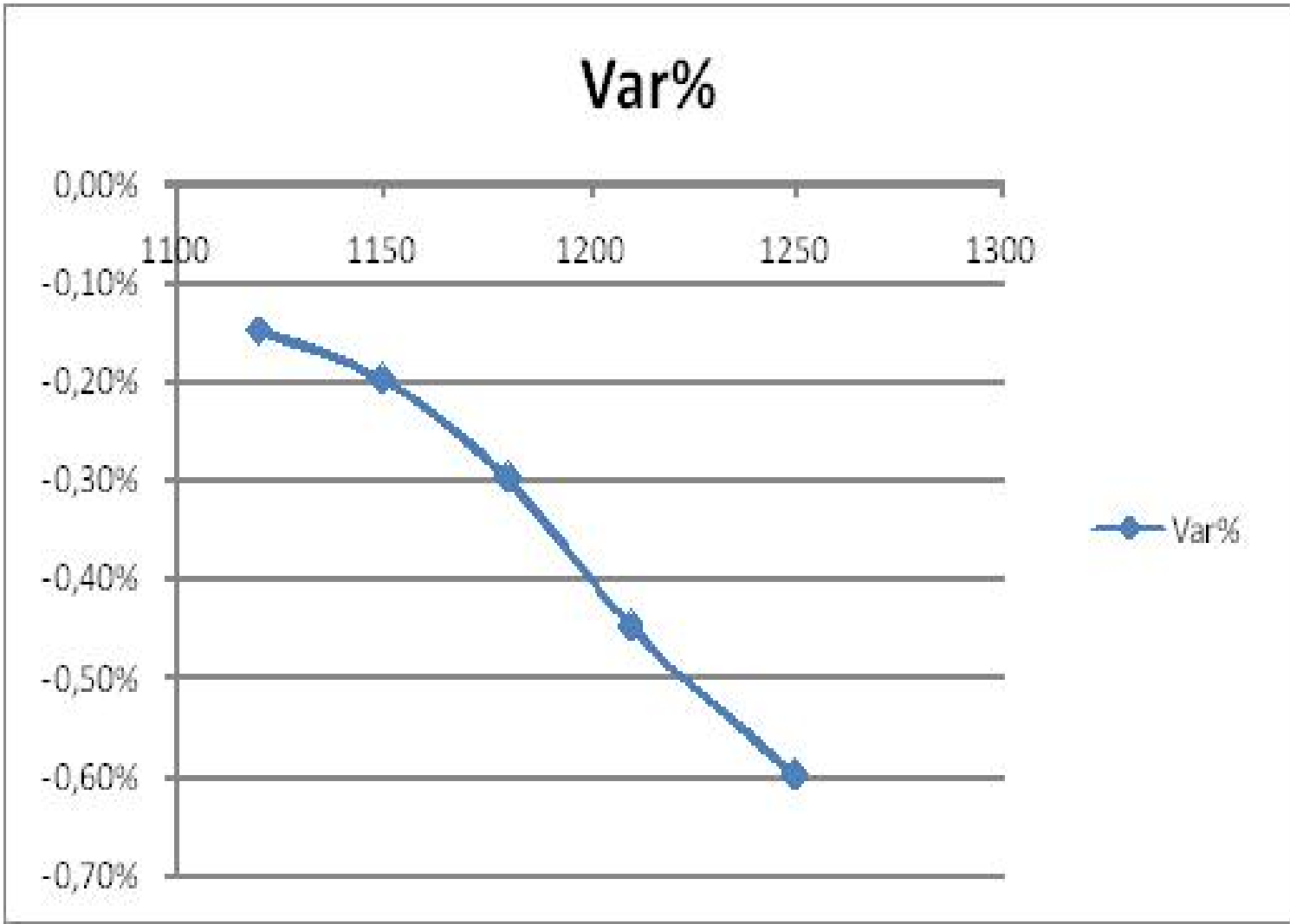
Stampo complesso e delicato,

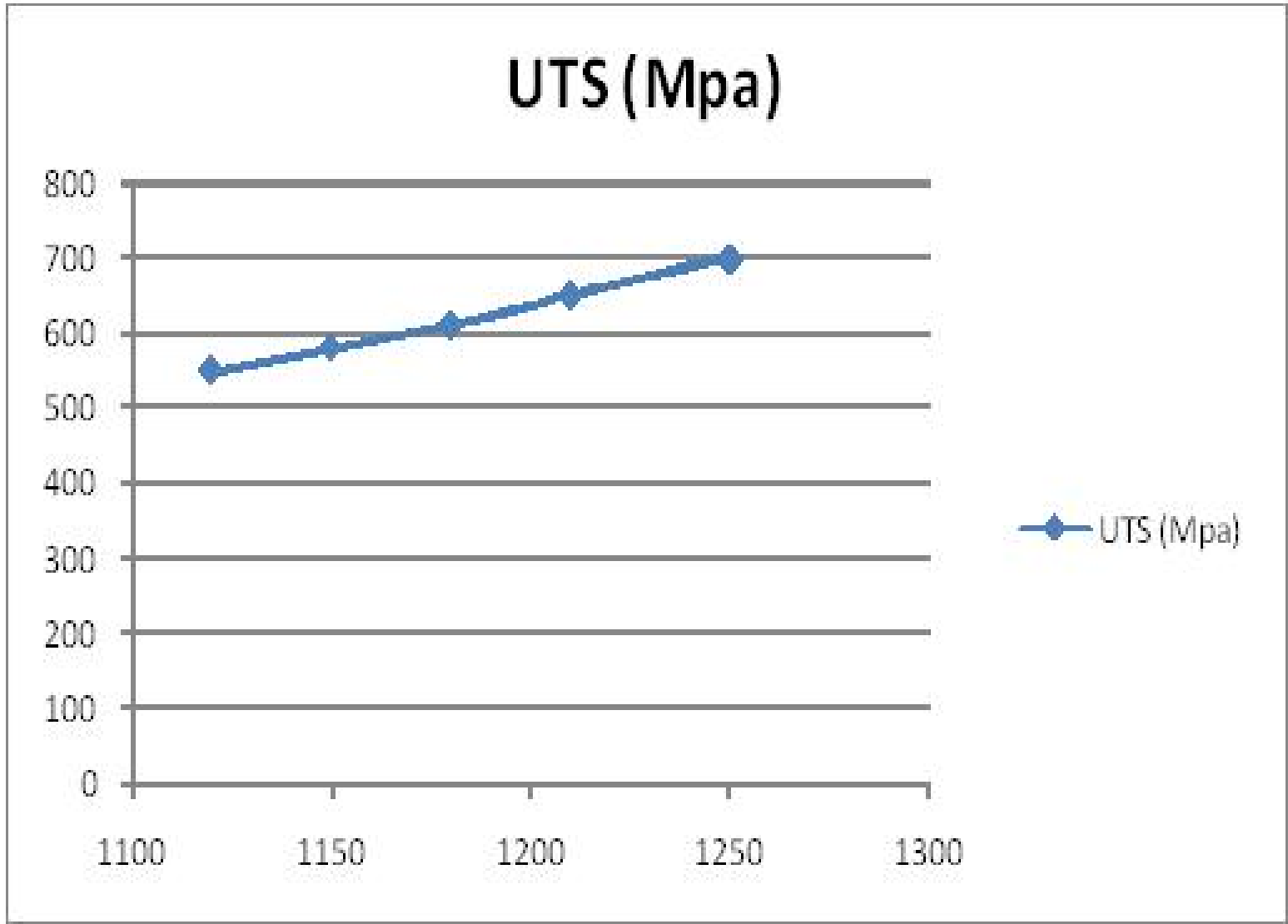
- Peso e dimensioni notevoli

*Doppia pressatura e pressatura a caldo
non applicabili o non convenienti*

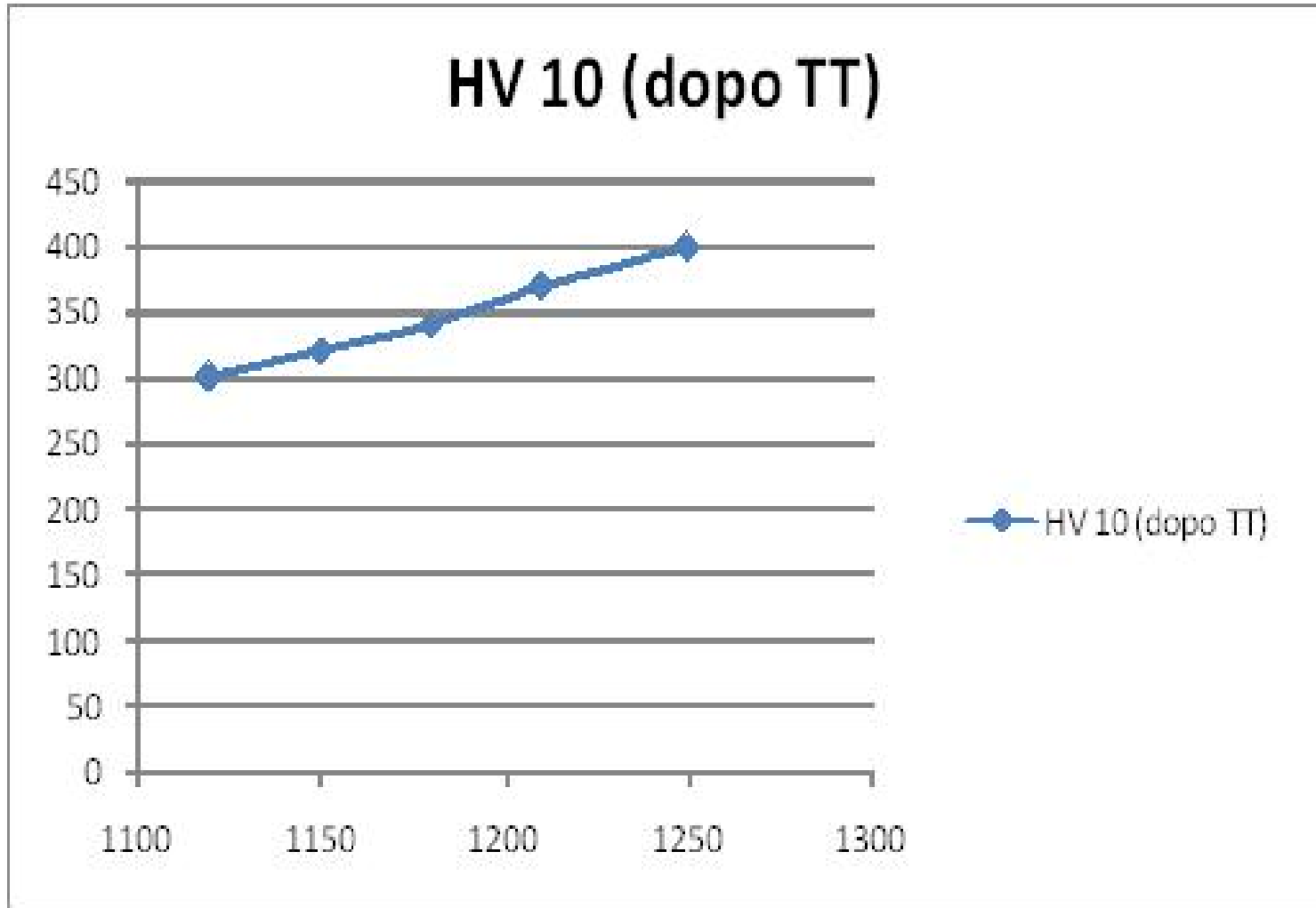
SOLUZIONE:

Incrementare densità e
caratteristiche meccaniche
mediante sinterizzazione
ad alta temperatura





HV 10 (dopo TT)



Ciclo produttivo

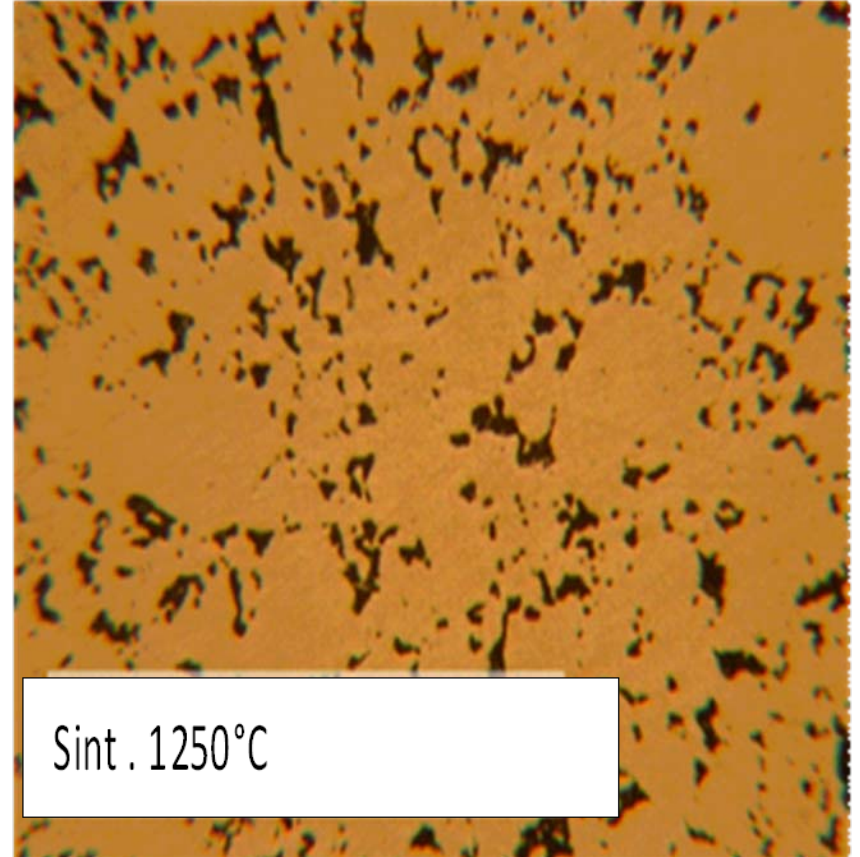
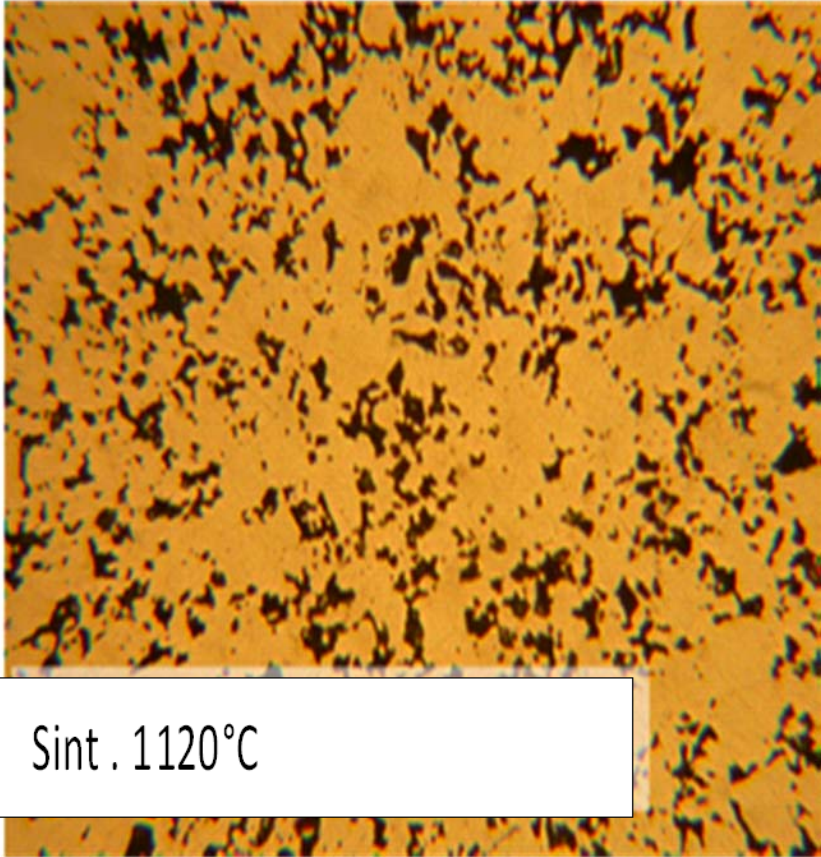
- *PRESSATURA*

- *SINTERIZZAZIONE A 1120 °C*

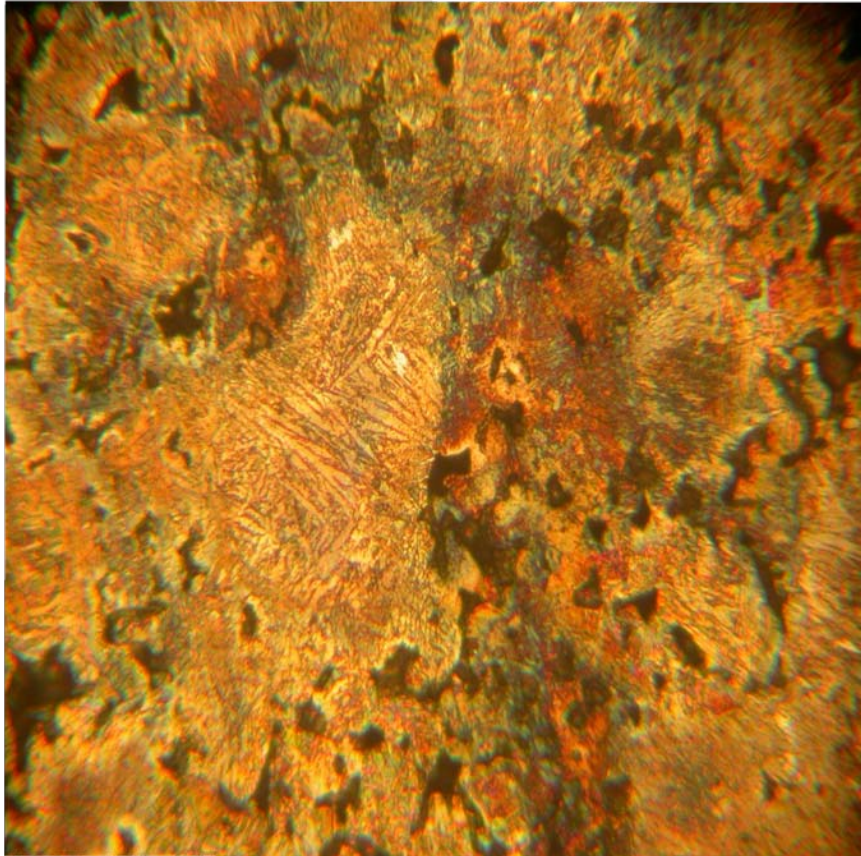
- *SINTERIZZAZIONE A 1250 °C (VUOTO)*



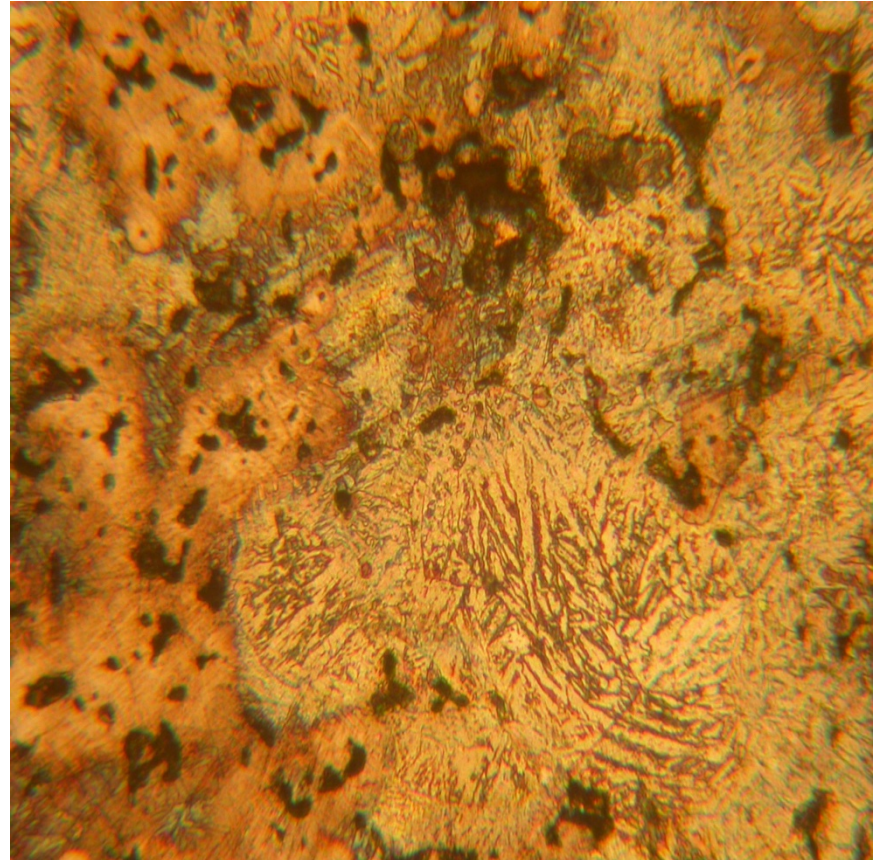
EFFETTO SULLA MICROSTRUTTURA



EFFETTO SULLA MICROSTRUTTURA



Sint . 1120°C



Sint . 1250°C

RISULTATO:



SPARIZIONE DEI SEGUENTI FENOMENI:

1) PITTING

2) USURA RAPIDA

3) ROTTURA DENTI IN ESERCIZIO

OK!

FINE