



INSURFCAST

Scopo del progetto

Il progetto INSURFCAST ha come obiettivo lo sviluppo di nuove superfici ceramiche e procedure che possano essere usate nel processo di colata delle superleghe usate nella produzione delle pale delle turbine a gas.

La nostra attività:

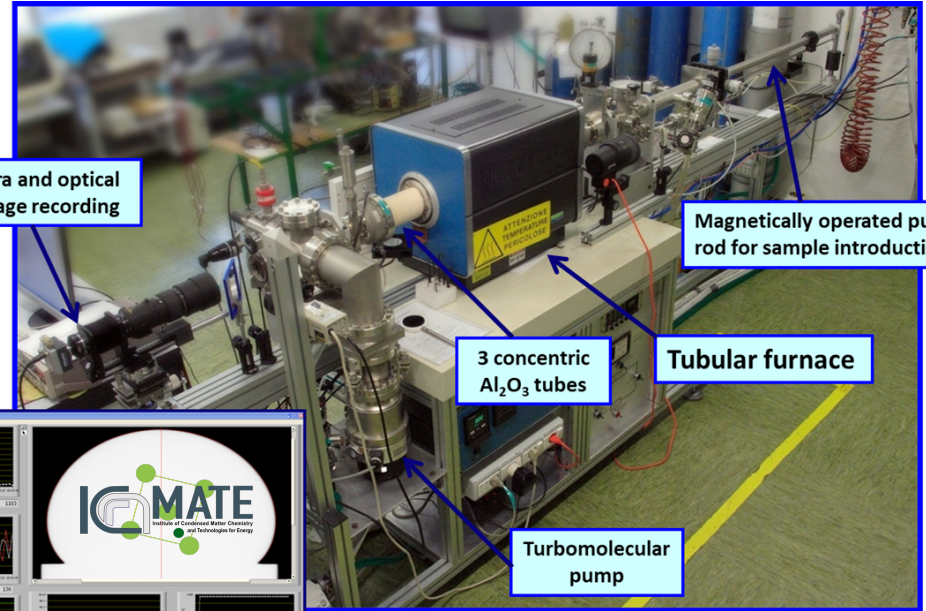
- Sviluppare un database termodinamico allo scopo di **descrivere e prevedere** le interazioni che possono avvenire in diverse condizioni all'interfaccia tra la lega fusa e la superficie ceramica.
- Effettuare test di bagnabilità che simulino la superlega ed il supporto per comprendere sperimentalmente quali siano le interazioni all'interfaccia, allo scopo di validare il database sviluppato.

Strumenti e Software usati

Forno ad arco Forno tubolare



Microscopio a scansione elettronica



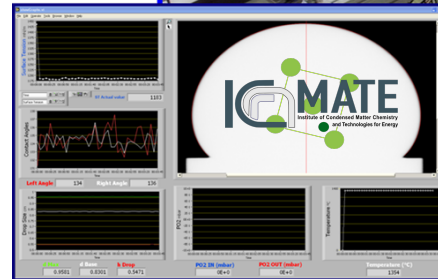
CCD Camera and optical line for image recording

Magnetically operated push-rod for sample introduction

3 concentric Al_2O_3 tubes

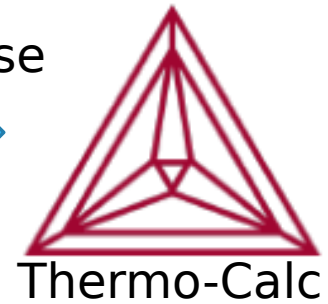
Tubular furnace

Turbomolecular pump



Astraview Software for contact angle and surface tension measurements

Sviluppo del Database



Lavori in corso

Il database termodinamico attualmente contiene i seguenti elementi:

Al, Cr, Hf, Ni, Zr, O

I test di bagnabilità sono stati condotti sui ceramici:

Al₂O₃ ZrO₂

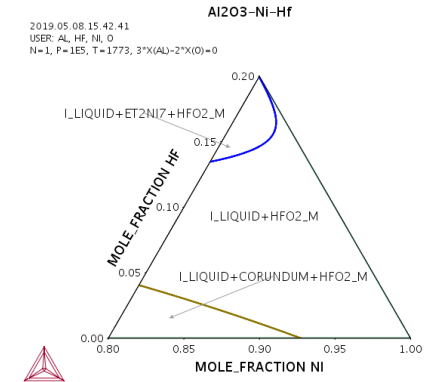
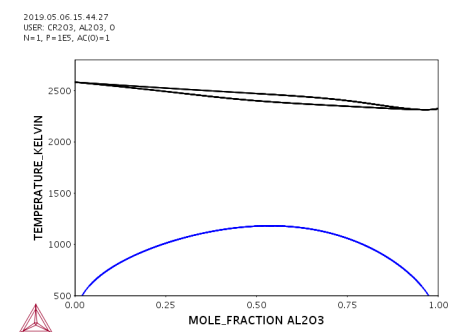
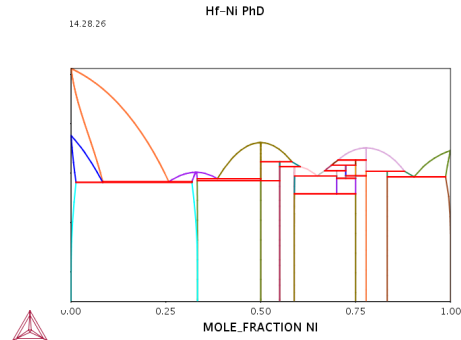
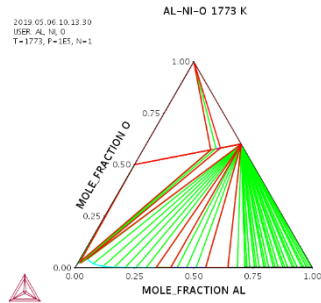
con le leghe:

Ni-Hf, Ni-Cr, Ni-Hf-Cr, Ni-Al

Attualmente il nostro database è in grado di descrivere i composti che si formano all'interfaccia delle leghe testate.

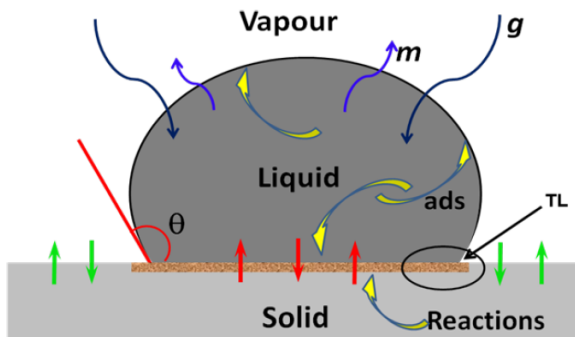
Risultati

Calcoli Termodinamici

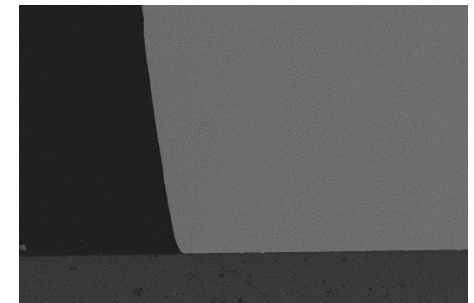
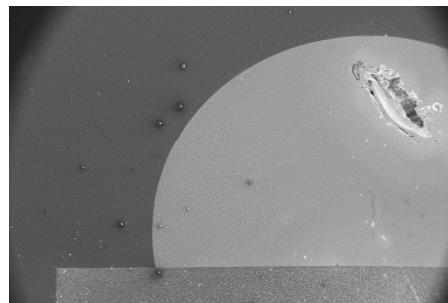
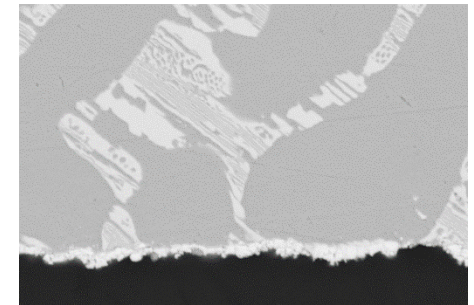
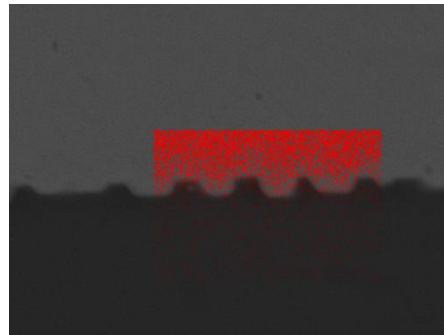


Test di bagnabilità

Wetting-Reactivity

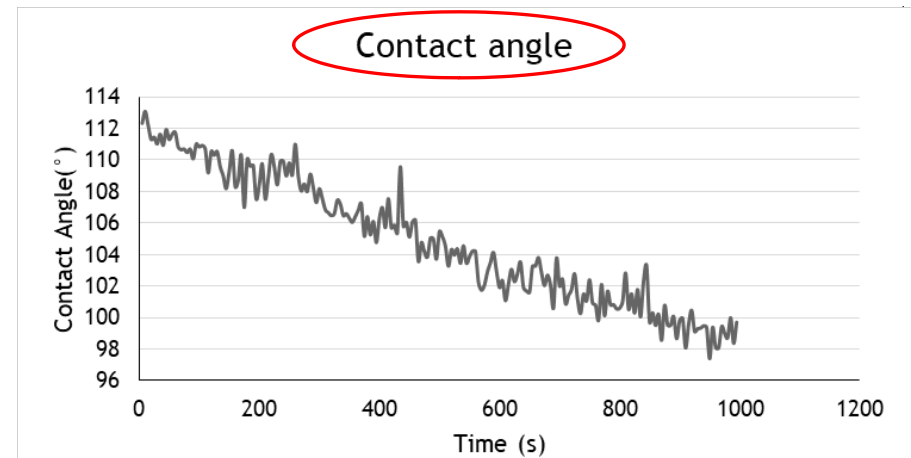
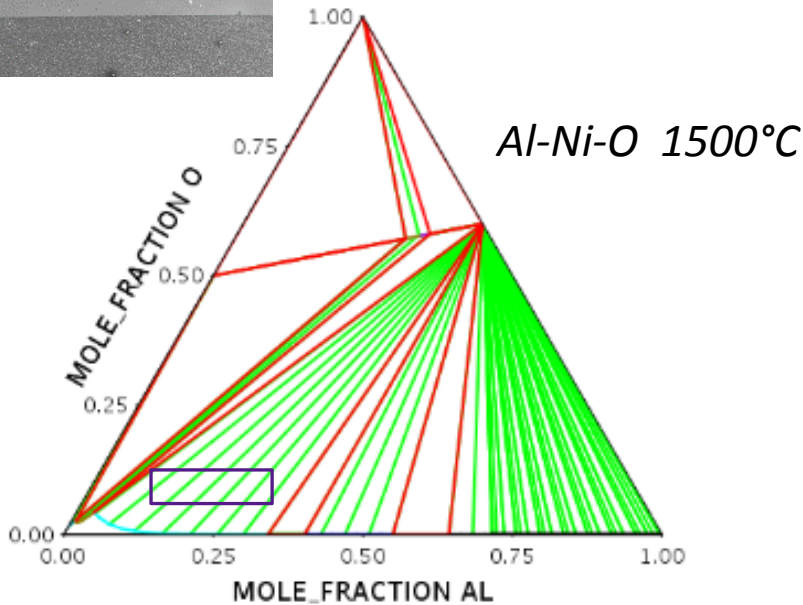
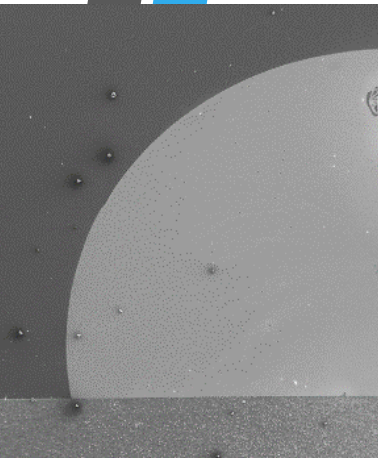


TL= triple line



Risultati

Il campione in esame è una lega Ni-Al su Al_2O_3 . Dalle immagini si può vedere che oltre a non bagnare (l'angolo di contatto tra la superficie e la goccia è superiore ai 90°) non si ha la formazione di composti all'interfaccia. Infatti secondo il diagramma di stato alla composizione testata risultano in equilibrio la lega metallica e Al_2O_3 .



0 s

200 s

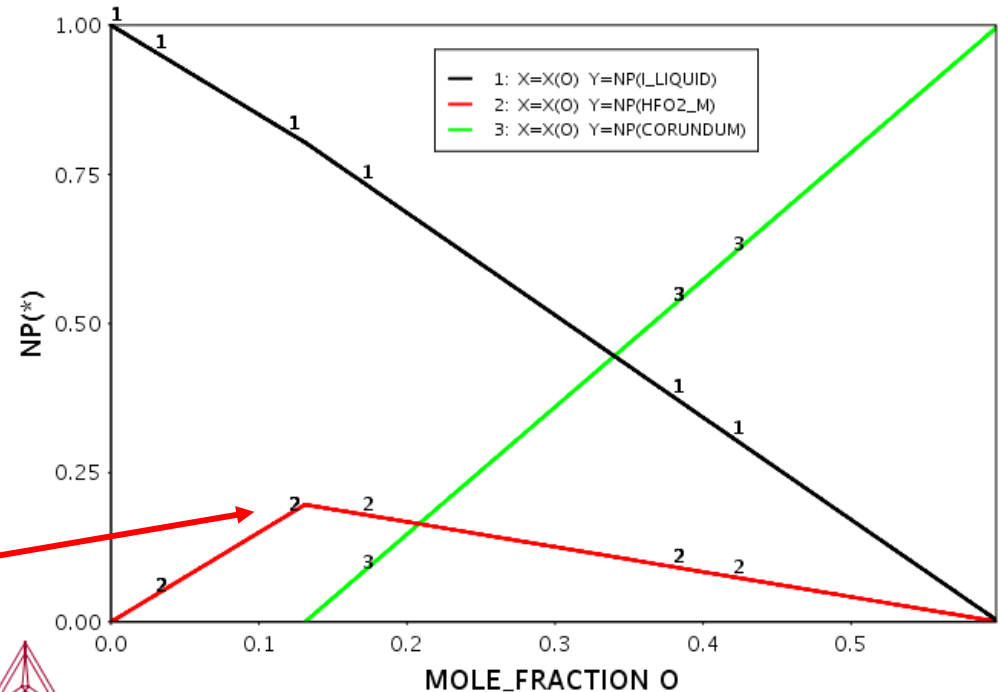
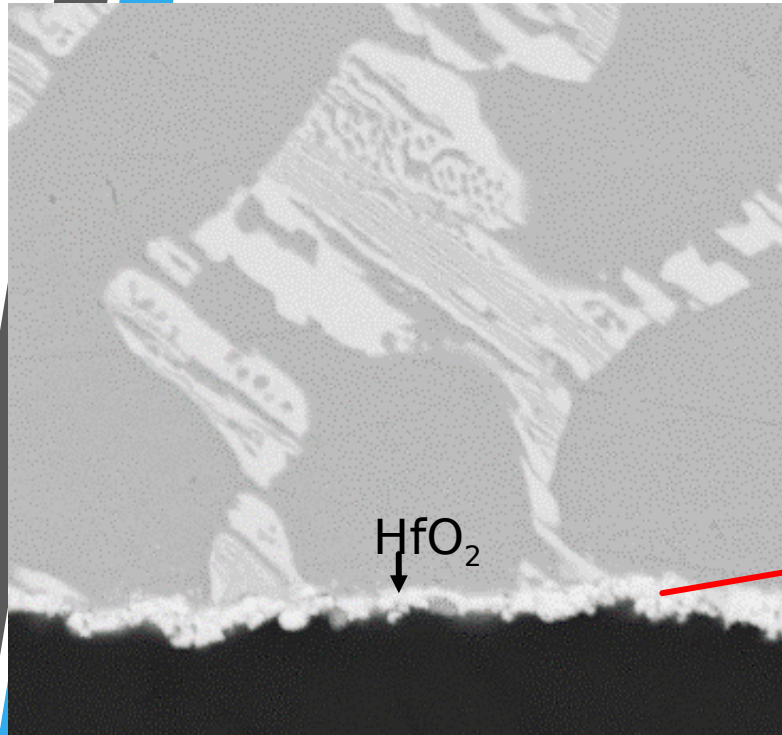
400 s

600 s

800 s

1000

Risultati



In questo test di bagnabilità di una lega Ni-Hf in contatto con Al₂O₃ è stata rilevata la formazione all'interfaccia di HfO₂, in accordo con i calcoli effettuati con il nostro database termodinamico.

Sviluppi Futuri

- Effettuare i test di bagnabilità con diverse leghe sugli stessi materiali ceramici e viceversa
- Implementare il database aggiungendo nuovi elementi allo scopo di ampliare l'insieme di combinazioni ceramico/lega che possono essere simulati.