

## RIASSUNTO

Questo elaborato raccoglie i principali lavori svolti nel periodo di dottorato. Il settore di impiego è stato la metallurgia delle polveri, trattando sia polveri di dimensione micrometrica che polveri nanostrutturate e polveri nanometriche.

Riguardo le polveri micrometriche, sono state analizzate e caratterizzate delle polveri non ferrose (rame, bronzo ed ottone) per stimare la fattibilità nell'impiego in pezzi strutturali.

Inoltre sono state prodotte, tramite una atomizzazione sperimentale, due tipologie di polveri di ferro contenenti cromo, in prelega con altri elementi quali il molibdeno e il nichel. L'alta affinità all'ossigeno del cromo ha determinato importanti difficoltà realizzative, che si sono manifestate soprattutto nel processo di riduzione, cui è stato dedicato una quota di lavoro molto significativa. Dopo un'efficace riduzione su scala di laboratorio le polveri sono state completamente caratterizzate.

Un altro progetto è stato svolto nell'ambito delle polveri nanostrutturate, riguardante il settore specifico degli utensili diamantati. E' stato valutato un innovativo prodotto sostitutivo del cobalto per l'utilizzo nella matrice degli inserti delle mole diamantate.

L'ultimo lavoro si inserisce in un più ampio progetto, nell'ambito del sesto programma quadro e finanziato dalla Comunità Europea, che prevede l'utilizzo del processo sonoelettrolitico per la produzione di polveri nanometriche. In sintesi il processo consiste nell'unire un elettrodeposizione a una sonolisi che distacchi lo strato metallico elettrodeposto e lo riduca a dimensioni nanometriche. All'implementazione del processo su scala di laboratorio è seguita la realizzazione e l'ottimizzazione di un impianto pilota, in grado di produrre quantitativi significativi di nanopolveri metalliche.

## ABSTRACT

This PhD thesis collects the main works performed during the doctorate. The sector has been the powder metallurgy, treating both micrometric size powder that nanostructured and nano-dimensional powder.

About micrometric powders were analyzed and characterized non-ferrous powder (copper, bronze and brass) to estimate the feasibility use in structural pieces. Moreover were produced, through an experimental atomization, two types of iron powders containing chromium, prealloyed with other elements such as nickel and molybdenum. The chromium high affinity with oxygen resulted in significant execution difficulties, which are mainly manifested in the process of reduction, which was dedicated a very significant work share. After an effective reduction laboratory-scale powders have been completely characterized. Another project was carried out on nanostructured powder on the specific sector of diamond tools. It 'been evaluated an innovative cobalt substitute product for use in the array of inserts of diamond grinding wheels.

The latest work is part of a wider project under the Sixth Framework Programme and financed by the European Community, which provides for the use of sonoelectrochemical process for the production of nanopowders. To sum up the process it's a combination of an electrodeposition with a sonolisi, which detaches the electro-deposited metallic layer and to reduce it in the nanometric size. The laboratory scale process improvement was followed by the scale up and optimization of a pilot plant, suitable for significant metallic nanopowder quantities production.