



Titolo progetto: Tecnologie near net shape per dispositivi biomedicali in titanio o sue leghe

Acronimo: TINET

Coordinatore: Bionica Tech s.r.l.

Abstract

TINET è stato finalizzato a valutare l'utilizzo, per la produzione di dispositivi biomedicali impiantabili, di metodologie produttive near-net-shape: la sinterizzazione mediante scarica capacitiva e la rapida solidificazione. Tali tecnologie sono già utilizzate per il settore della micromeccanica ed il loro trasferimento tecnologico è di potenziale interesse strategico. L'applicazione di interesse è nel settore ortopedico e cardiovascolare.

Il problema affrontato

I materiali studiati sono stati il titanio commercialmente puro, la lega Ti-6Al-4V e la lega super-elastica Nitinol. Tali materiali sono, infatti, ampiamente noti per le loro caratteristiche meccaniche e di biocompatibilità, che li rendono particolarmente adatti all'applicazione in dispositivi biomedicali impiantabili. L'utilizzo di polveri metalliche e di metodologie di rapida solidificazione risulta, al momento, essere piuttosto limitato, per questi materiali, e per il settore biomedico in particolare. Le tecnologie proposte permettono, di ottenere il dispositivo finito attraverso un numero di passaggi di manufacturing molto ridotto, congiuntamente ad un miglioramento delle prestazioni del materiale e senza incorrere nelle problematiche critiche per la sinterizzazione tradizionale. Tali tecnologie presentano alcuni significativi vantaggi rispetto alle consolidate tecnologie di formatura: ottimizzazione delle proprietà del materiale, maggiore complessità delle forme ottenibili e contenimento dei tempi e dei costi di lavorazione. Ridurre/eliminare le tradizionali operazioni di lavorazione meccanica e finitura superficiale può portare ad una riduzione di due terzi dei costi.

Le attività realizzate

Attività 1: Ti-6Al-4V per impianti ortopedici

Sono stati prodotti campioni di laboratorio di titanio grado 5 (Ti-6Al-4V) via sinterizzazione a scarica capacitiva, con l'utilizzo anche di polveri con microstruttura molto fine (su scala micro o nanometrica), al fine di ottenere un incremento delle prestazioni meccaniche del materiale.

Attività 2: Ti poroso per sostitutivi ossei

L'attività ha previsto la produzione, su scala di laboratorio, di campioni di titanio commercialmente puro con struttura macroporosa, per applicazione come sostitutivi ossei.

Sono state applicate e confrontate la tecnica della sinterizzazione mediante scarica capacitiva e quella della replica della spugna polimerica.

Attività 3: Nitinol per dispositivi cardiovascolari ed ortopedici

Sono stati prodotti campioni da laboratorio in Ni-Ti via solidificazione rapida e sinterizzazione a scarica capacitiva.

Attività 4: Valutazione in-vitro dei materiali prodotti

E' stata valutata la biocompatibilità e l'assenza di citotossicità dei materiali prodotti. Si è verificato che le microstrutture ottenute, così come la realizzazione di una struttura altamente porosa, non determinino un maggiore rilascio ionico da parte del materiale innovativo. Si tratta quindi di test di safety del materiale e, nel caso del titanio poroso, di una prima valutazione della sua efficacy, ai fini di una superiore osteointegrazione.

I risultati raggiunti e sfruttamento dei risultati

Lo studio ha permesso di verificare che le tecnologie proposte sono applicabili ai materiali di interesse e sono stati realizzati campioni da laboratorio che presentano proprietà interessanti (nel caso del Nitinol, ad esempio, elevata densità, assenza di precipitati ed inclusioni, microstruttura fine). Lo studio di fattibilità ha per sua natura una durata limitata (1 anno), motivo per cui i risultati ottenuti non possono considerarsi esaustivi, per quanto promettenti, e verranno sviluppati ulteriormente da parte dei partner coinvolti nella ricerca.

I numeri del progetto:

- Altri Partner Privati: Traumavet s.r.l.
EPOS s.r.l.
Procell Tech. S.r.l.
- Altri Partner pubblici: Politecnico di Torino (DISAT)
- N° totale partner: 5
- N° ricercatori dipendenti (tempo determinato ed indeterminato e cocopro) coinvolti: 9
- Durata in mesi: 12
- Budget totale: 173000 euro
- Finanziamento: 89500 euro
- N° pubblicazioni scientifiche: 1
- N° presentazioni a convegni e seminari: 1
- N° brevetti depositati: 0
- N° posti di lavoro a tempo indeterminato, determinato e cocopro creati: 0
- N° posti di lavoro mantenuti a fine progetto: 0
- N° ricercatori pubblici coinvolti: 2

Contatto per ulteriori informazioni

Nome; Silvia Spriano

Organizzazione, indirizzo Politecnico di Torino – DISAT- Corso Duca degli Abruzzi, 24-10129 TORINO

Telefono 011 090 5768.....Fax 011 090 4624.....

E-mail: silvia.spriano@polito.it

WEB: <http://www.composites.polito.it>