

Metodo di Produzione di una Miscela di Rame Puro e Nanotubi di Carbonio e di Manifattura Additiva di un Materiale Nanocomposito a Matrice Metallica di Rame Puro Rinforzato con Nanotubi di Carbonio per mezzo di detta Miscela

KEYWORDS

- ☐ MANIFATTURA ADDITIVA
- ☐ RAME
- ☐ NANOTUBI DI CARBONIO
- ☐ FUSIONE LASER SELETTIVA
- ☐ COMPOSITO MATRICE METALLICA

AREA

- ☐ NANOTECNOLOGIE E MATERIALI

CONTATTI

➤ TELEFONI
+39.06.49910888
+39.06.49910855

➤ EMAIL
u_brevetti@uniroma1.it

Priorità

n. 102022000010511 del 20.05.22

Tipologia Deposito

Brevetto per invenzione

Co-Titolarietà

Sapienza Università di Roma 50%,
INFN 50%

Inventori

Rago Ilaria Carmela, Cavoto
Gianluca, Pettinacci Valerio, Cortis
Daniele, Pandolfi Francesco

Settore industriale & commerciale di riferimento

Aerospaziale, Aeronautico,
Telecomunicazioni, Automobilistico,
Navale, Trasporti Ferroviari, Motori
Elettrici

Stato di sviluppo

La tecnologia è stata convalidata in laboratorio (TRL: 4). Si prevede immissione sul mercato di riferimento entro un anno

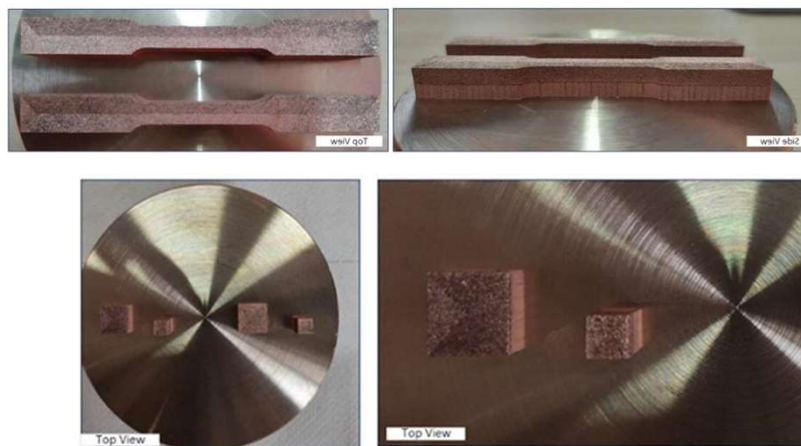
Disponibile

Cessione, Licenza, Ricerca,
Sviluppo, Sperimentazione,
Collaborazione e Avviamento
Impresa.



Fig. 1 Stampante utilizzata per la realizzazione dei nanocompositi Cu/CNTs.

Fig. 2 Immagini ottiche dei provini di trazione Cu/CNTs realizzati in accordo alla normativa ASTM E8 per provini rettangolari.



Abstract

Sviluppo di un processo per la produzione di un materiale composito avanzato basato su due passaggi:

- A. miscelazione tra polvere sferoidale a granulometria fine di rame puro e nanotubi di carbonio (CNTs, Carbon Nanotubes);
- B. realizzazione di nanocompositi a matrice metallica in rame puro rinforzati con CNTs mediante manifattura additiva (AM, Additive Manufacturing).

Il risultato di tale processo consiste in un solido metallico in rame all'interno del quale sono finemente inglobati i CNTs, caratterizzato da prestazioni avanzate e, diversamente dai lavorati realizzati mediante i metodi tradizionali, con una geometria già finita e possibilità di utilizzo immediato della parte prodotta.

Fig. 3 Immagini ottiche dei provini cubici Cu/CNTs ottenuti mediante tecnologia AM metallica disposti sulla piattaforma di crescita (cubi di 5 mm di lato e piastrelle di lato 10x10 mm e spessore 2 mm).



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ASuRTT _ UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>

Metodo di Produzione di una Miscela di Rame Puro e Nanotubi di Carbonio e di Manifattura Additiva di un Materiale Nanocomposito a Matrice Metallica di Rame Puro Rinforzato con Nanotubi di Carbonio per mezzo di detta Miscela

Descrizione Tecnica

È stato sviluppato tramite manifattura additiva un nuovo materiale composito in rame puro rinforzato con nanomateriali. L'innovativa combinazione di rame e nanomateriali ha permesso la prototipazione rapida di componenti dalle notevoli proprietà meccaniche, termiche ed elettriche. La tecnologia proposta permette di superare i limiti associati ai metodi tradizionali di produzione dei materiali compositi a matrice metallica e di sviluppare nanocompositi multifunzionali avanzati caratterizzati da geometria già finita con possibilità di utilizzo immediato della parte prodotta, senza necessità di ulteriori post-trattamenti e lavorazioni. Regolando opportunamente i parametri di processo e la concentrazione dei nanomateriali all'interno della matrice di rame, si possono controllare finemente le proprietà funzionali di tali materiali compositi.

Tecnologia & Vantaggi

I nanocompositi a matrice metallica in rame puro, rinforzati con nanotubi di carbonio (CNTs) ed ottenuti mediante manifattura additiva (AM) metallica combinano i vantaggi della tecnologia AM (i.e., riduzione del materiale di scarto, realizzazione di geometrie altrimenti irrealizzabili, produzione di parti pronte all'utilizzo in versione as-built) con le inusuali proprietà funzionali date dall'unione di due materiali altamente performanti come il rame ed i CNTs. L'aggiunta anche solo di una piccola frazione di CNTs (0.1-0.25 wt%) alla polvere di rame puro permette di superare i limiti tipici dell'AM metallico (i.e., difetti microstrutturali, scarsa densificazione delle parti) realizzando, con la versatilità tipica della produzione additiva, componenti caratterizzati da elevate prestazioni termiche, elettriche e meccaniche. Pertanto, l'approccio tecnologico proposto rappresenta una valida alternativa ai metodi tradizionali di produzione dei materiali compositi a matrice metallica in grado di superare molte delle limitazioni caratterizzanti tali processi di sintesi, aprendo così la strada allo sviluppo di compositi innovativi dalle avanzate funzionalità.

Applicazioni

La stampa 3D dei compositi Cu/CNTs potrebbe essere impiegata in ambito aerospaziale per la gestione termica di satelliti attraverso componenti come scambiatori di calore di nuova generazione e destinati a spazi di installazione con geometria complessa per cui solo l'AM ne consentirebbe la realizzazione.

Nel contesto delle telecomunicazioni, una possibile applicazione è rappresentata dalle antenne a microonde attualmente realizzate con processi convenzionali, costosi e difficili da replicare.

I compositi Cu/CNTs sono ottimi candidati per lo sviluppo di scambiatori di calore compatti necessari al funzionamento/mantenimento dell'efficienza dei principali sistemi di propulsione ibridi ed elettrici in ambito navale ed automobilistico, combinando ottima conducibilità termica, elevate proprietà meccaniche ed una geometria compatta/complessa.

CONTATTI

➤ TELEFONI
+39.06.49910888
+39.06.49910855

➤ EMAIL
u_brevetti@uniroma1.it

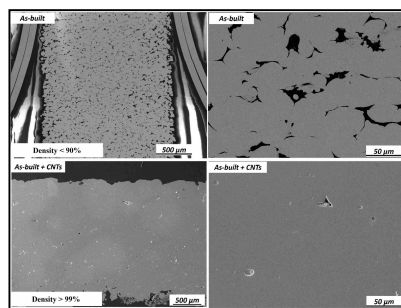


Fig. 4 Micrografie SEM delle sezioni trasversali dei campioni cubici in rame (in alto, As-built) e in rame rinforzati con CNTs (As-built+CNTs, in basso).

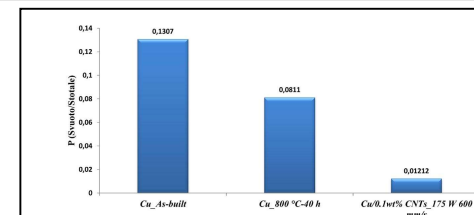


Fig. 4 Porosità dei provini di stampa in rame puro prima (Cu_As-built), dopo il trattamento termico a 800 ° C per 40 ore (Cu_800 ° C-40 h) e dopo l'aggiunta dello 0.1 wt% di CNTs (Cu/0.1wt% CNTs_175 W 600 mm/s) realizzati mediante AM metallico.



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

ASuRTT_ UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>