

Borsa di Studio finanziata da fondi PNRR ex D.M. 117 del 02/03/2023 e da ENEA

**Missione 4,
componente 1,
linea di
investimento 3.3**

Dottorati innovativi che rispondono ai fabbisogni di innovazione delle imprese

Tematica di Ricerca

Processi Fotochimici per la manifattura additiva di materiali ceramici

English version

Photochemical processes for additive manufacturing of ceramic materials

Dottorato di Ricerca

ITALIANO: Scienze Chimiche

ENGLISH: Chemistry

Tipologia di Impresa e mesi frequenza obbligatoria (se previsto)

ENEA, Divisione Tecnologie e Processi dei Materiali per la Sostenibilità (PROMAS) afferente al Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT). 15 mesi

Mesi frequenza obbligatoria all'estero

6

Obiettivi generali della ricerca

Il progetto sarà focalizzato verso lo sviluppo di tecniche di fotopolimerizzazione per la manifattura additiva (MA) basate su processi di stampa 3D. Queste tecniche digitali possono essere proposte come una via più rapida ed efficiente verso la produzione di componenti ceramici che, grazie alle note caratteristiche di durezza, stabilità, inerzia chimica e termica, biocompatibilità, trovano impiego in numerose applicazioni biomediche (i.e. impianti, protesi e altri dispositivi di impiego biomedicale), nel settore energetico (i.e. componenti di impianti per la produzione di energia) e aeronautico/aerospaziale. Le tecniche di MA consentono inoltre di minimizzare la quantità di materiali di scarto prodotti e di limitare l'impiego di materie prime pregiate. In particolare il progetto mira all'ottimizzazione delle resine polimeriche per la preparazione di feedstock ceramiche adatte ad essere stampate mediante tecniche stereolitografiche (i.e. Digital Light Processing - DLP).

English version

The proposed project will be focused on the development of photopolymerization techniques for additive manufacturing (AM) based on 3D printing process. These digital techniques are ideally a faster and more efficient route towards the realization of ceramic components, which, being characterized by a number of special chemical and physical properties, find widespread application as materials and components for biomedical applications, energy, aerospace. Significantly, AM techniques allow to reduce both the amount of waste byproducts and the amount of rare raw materials needed to obtain a given technological object. In particular our project aims at the optimization of polymeric resins for the preparation of ceramic feedstock suitable for DLP processing.

Impatto in relazione a uno o più dei seguenti fattori: (i) miglioramento della sostenibilità ambientale; (ii) accelerazione di processi di trasformazione digitale; (iii) promozione dell'inclusione sociale

Il progetto proposto, finalizzato alla messa a punto di processi fotochimici per la produzione additiva di materiali ad alta prestazione si inserisce perfettamente nella missione di ENEA nell'ambito dei processi miglioramento della sostenibilità ambientale. La ricerca verterà, ad esempio, sulla possibilità di sostituire gli assorbitori e fotoiniziatori UV, correntemente impiegati per il DLP, con comuni coloranti a basso costo, in grado di assorbire molto più efficientemente la luce visibile, che saranno opportunamente formulati in precursori ceramici per la stampa (fotolitografia 3D). Tali coloranti presentano di conseguenza costi ridotti per quanto riguarda le sorgenti ottiche necessarie per il processo e, allo stesso tempo, una riduzione dei rischi connessi alla tossicità del formulato e un aumento della qualità del manufatto finale.

English version

The proposed project, aims at the development of efficient photochemical processes for the additive manufacturing of high performance ceramic material. As such, it is perfectly Aligned with the NRRP actions for improving the environmental sustainability of industrial processes. Research will search and formulate new low cost dyes able to harvest efficiently visible light and capable to replace the currently employed UV photoinitiators used in DLP processing. These new species will be endowed with reduced processing costs, allowing to use cheaper optical sources and will not pose a significant threat to both environment and human health bringing at the same time an improved quality on the final product, thanks to a more efficient photopolymerization in the presence of ceramics.