

Metodologia non distruttiva per valutare la dispersione delle nanoparticelle in un nanocomposito – Recenti perfezionamenti

Nicola Montinaro ¹, Guglielmo Marchesa ¹, Donatella Cerniglia ¹, Antonio Pantano ^{1,*}

¹ Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Palermo, 90128, Palermo, Italy

* antonio.pantano@unipa.it

Una tecnica di valutazione non distruttiva (NDE) in grado di testare la dispersione di nanoparticelle in un nanocomposito sarebbe di grande utilità per l'industria manifatturiera nella verifica della qualità dei prodotti realizzati e per garantire la conformità alle loro specifiche. Allo stato attuale risultano pochissime le tecniche di NDE in letteratura in grado di valutare il livello di dispersione delle nanoparticelle nell'intero nanocomposito. La tecnica di valutazione non distruttiva (NDE) presentata nel 2022 per testare la dispersione di nanoparticelle in un nanocomposito è stata oggetto di alcuni miglioramenti che hanno consentito di ridurre la dimensione minima degli aggregati di nanoparticelle rilevabili. La tecnica NDE si basa sulla termografia pulsata con analisi in fase (PPT) in modalità di trasmissione. La tecnica proposta è stata utilizzata per la valutazione del grado di dispersione di nanotubi di carbonio e di particelle di argento in un nanocomposito a base polimerica a bassissima concentrazione di nanofiller (inferiore allo 0,05% in peso), prodotto con un'innovativa tecnica di manifattura. I fasogrammi ottenuti con la tecnica presentata hanno mostrato chiaramente gli aggregati di nanoparticelle. Pertanto, il nuovo approccio NDE può essere applicato per verificare che i livelli di dispersione attesi siano rispettati nel processo produttivo.

Bibliografia:

1. Montinaro N., Fustaino M., Bellisario D., Santo L., Quadrini F., Pantano A. "Testing the Dispersion of Nanoparticles in a Nanocomposite with an Ultra-Low Fill Content Using a Novel Non-Destructive Evaluation Technique", *Materials*, 15(3), 1208, 2022. DOI: 10.3390/ma15031208, ISSN: 19961944.
2. Bellisario D., Quadrini F., Santo L., Montinaro N., Fustaino M., Pantano A.. "Hybrid nanocomposites with ultra-low filling content by nano-coating fragmentation", *Polymer-Plastics Technology and Materials*, 61(1), pp. 41–55, 2022. DOI: 10.1080/25740881.2021.1948060, ISSN: 25740881.
3. Montinaro N., Fustaino M., Pantano A.. "Carbon nanotubes dispersion assessment in nanocomposites by means of a pulsed thermographic approach", *Materials*, 13 (24), art. no. 5649, pp. 1-13, 2020. DOI: 10.3390/ma13245649, ISSN: 19961944.
4. Pantano A., Montinaro N., Cerniglia D., Micciulla F., Bistarelli S., Cataldo A., Bellucci S., "Novel non-destructive evaluation technique for the detection of poor dispersion of carbon nanotubes in nanocomposites". *Composites Part B: Engineering*, Vol. 163, p. 52-58, 2019. DOI: 10.1016/j.compositesb.2018.10.097, ISSN: 1359-8368.

Funding:

MUR, PNRR-M4C2, ECS_00000022

Aknowledgement:

Progetto: "SiciliAn MicronanOTech Research And Innovation Center "SAMOTHRACE" (MUR, PNRR-M4C2, ECS_00000022), spoke 3 - Università degli Studi di Palermo "S2-COMMs - Micro and Nanotechnologies for Smart & Sustainable Communities"