



Politecnico
di Torino

האוניברסיטה העברית בירושלים
THE HEBREW UNIVERSITY OF JERUSALEM



COMUNICATO STAMPA

NANORISONATORI CREATI CON STAMPA 3D: VERSO SENSORI MINIATURIZZATI E MULTIFUNZIONALI

Un articolo pubblicato dalla rivista Nature Communications illustra l'approccio innovativo alla realizzazione di sensori sempre più performanti da parte dei ricercatori di Politecnico di Torino ed Hebrew University of Jerusalem

Torino, 9 novembre 2021

I dispositivi **micro-elettro-meccanici (MEMS)** sono caratterizzati dall'integrazione di componenti elettriche e meccaniche su scala micrometrica. Tutti noi ne facciamo uso in continuazione: **solo nel nostro telefono cellulare ci sono almeno una decina di MEMS** che regolano diverse attività, che vanno dal monitoraggio di moto, posizione e inclinazione del telefono, a filtri attivi per le diverse bande di trasmissione, fino al microfono stesso.

Ancora più interessante è l'estrema miniaturizzazione alla nanoscala di tali dispositivi (NEMS), perché offre la possibilità di **realizzare sensori inerziali, di massa e di forza con sensibilità tali da poter interagire con [singole molecole](#)**.

La diffusione dei sensori NEMS è però ancora limitata dall'alto costo di fabbricazione delle tecnologie tradizionali a base silicio. D'altra parte, **le nuove tecnologie come la stampa 3D hanno mostrato che si possono realizzare strutture simili a costo contenuto e con interessanti funzionalità alternative**, ma ad oggi le performance come sensori di massa sono scarse.

L'articolo pubblicato sulla prestigiosa rivista **Nature Communications** "[Reaching silicon-based NEMS performances with 3D printed nanomechanical resonators](#)" mostra come sia possibile ottenere **nanorisonatori meccanici da stampa 3D** con figure di merito quali fattore di qualità, stabilità in frequenza, sensibilità di massa e forza confrontabili con quelle dei risonatori in silicio. La ricerca è frutto della collaborazione tra il **Politecnico di Torino** – con le ricerche di **Stefano Stassi** e **Carlo Ricciardi**, con **Mauro Tortello** e **Fabrizio Pirri** (gruppi [NAMES](#) e [MPNMT](#)), del **Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia-DISAT** – e la [Hebrew University of Jerusalem](#) – con il lavoro di **Ido Cooperstein** e **Shlomo Magdassi**.

I **nanodispositivi** di diverse geometrie (membrane, trampolini, ponti) sono stati ottenuti tramite **polimerizzazione a due fotoni** seguita da un **processo termico che rimuove il contenuto organico**, lasciando una struttura ceramica dotata di alta rigidità e bassa dissipazione interna. I campioni così ottenuti sono poi caratterizzati mediante vibrometria Doppler.

*"I NEMS che abbiamo progettato, realizzato e caratterizzato – spiega **Stefano Stassi** – mostrano prestazioni meccaniche simili agli attuali dispositivi in silicio, ma sono ottenuti mediante un processo più semplice, veloce e versatile, grazie al quale è anche possibile*

aggiungere nuove funzionalità chimico-fisiche. Ad esempio, il materiale utilizzato nell'articolo è Nd:YAG, normalmente utilizzato come sorgente laser a stato solido nell'infrarosso.”

“La capacità di fabbricare dispositivi complessi e miniaturizzati che hanno prestazioni simili a quelli in silicio – aggiunge **Shlomo Magdassi** - con un processo di stampa 3D semplice e veloce, porta nuovi orizzonti nel campo della fabbricazione additiva e della produzione rapida.”

Il lavoro è stato sviluppato nell'ambito dei progetti di ricerca PRIN 2017- Prot.20172TZHYX, finanziato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) e H2020 FET Open “Boheme”, finanziato dall'Unione Europea, dal Ministero della Scienza e della tecnologia e dalla National Research Foundation di Israele, dal Prime Minister's Office, Singapore, nell'ambito del programma “Campus Research Excellence and Technological Enterprise” (CREATE).