



Politecnico
di Bari

PolySense



Sviluppo di elettronica compatta per sensori ottici basati su spettroscopia fotoacustica per la rivelazione di tracce gassose

Dottorando: Di Gioia Michele

Tutors: Prof. Patimisco Pietro, Prof. Marzocca Cristoforo

La tecnica QEPAS (Quartz Enhanced Photoacoustic Spectroscopy) rappresenta, tra le tecniche spettroscopiche, una delle più grandi innovazioni degli ultimi anni nell'ambito della rilevazione e del monitoraggio di tracce gassose. Il suo principio di funzionamento prevede che, quando un fascio laser, opportunamente modulato in intensità, incide su molecole assorbenti, un'onda di pressione viene generata per effetto fotoacustico che, a sua volta, mette in vibrazione un diapason di quarzo generando una corrente piezoelettrica. I sensori QEPAS per la rivelazione di tracce gassose sono capaci di fornire prestazioni elevate, garantendo alti livelli di robustezza e compattezza. Grazie a questa caratteristica, la tecnica QEPAS si presta alla realizzazione di prototipi compatti sfruttando lo sviluppo e la notevole crescita della scala di integrazione dei circuiti ottici e dell'elettronica, senza perdere in termini di selettività e risoluzione. In questo scenario diviene indispensabile progettare accuratamente l'elettronica di lettura e di controllo necessaria al suo funzionamento, mantenendo al contempo lo stesso grado di compattezza delle componenti ottiche.

L'attività proposta in questo dottorato di ricerca consiste nella progettazione e nell'implementazione in forma compatta dei blocchi elettronici funzionali necessari per l'utilizzo e il controllo dei sensori QEPAS, nello specifico: un preamplificatore a basso rumore per la lettura del segnale fornito dal diapason, un generatore di forme d'onda, un generatore di corrente per il pilotaggio della sorgente laser e un amplificatore lock-in per la demodulazione del segnale in uscita. Tutte le attività descritte saranno condotte all'interno del laboratorio pubblico-privato Polysense, istituito nel 2017 tra il Politecnico di Bari e l'azienda statunitense Thorlabs, leader mondiale nell'ambito dell'optoelettronica.