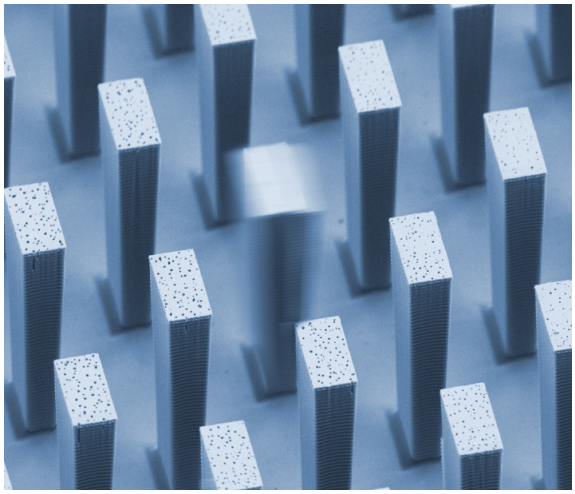
Tesi di Laurea

IOM-CNR, Area Science Park – Basovizza, Trieste

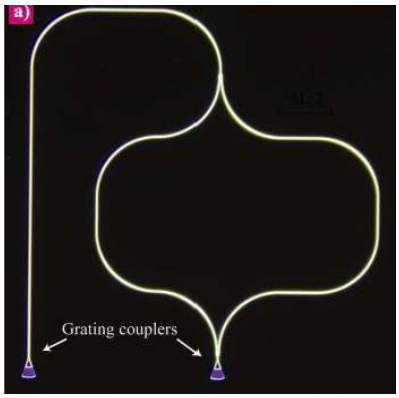
I sensori microelettromeccanici



I sensori microelettromeccanici rappresentano un famiglia di dispositivi di grande interesse per le loro potenzialità in termini di velocità (real-time), sensibilità e potenzialità di integrazione. In particolare micro- e nano-oscillatori come *cantilevers* e *microbridges* sono stati utilizzati per rivelare la presenza di poche molecole organiche ed addirittura pochi atomi (Xe e Au) osservando la variazione indotta sulla frequenza di risonanza dall'assorbimento delle molecole/atomi target. Presso l' IOM-CNR di Basovizza Trieste realizziamo sensori finalizzati alla rivelazione di marcatori tumorali per una diagnosi precoce del cancro nell'ambito di un progetto finanziato dall'AIRC – Associazione Italiana Ricerca sul Cancro. Un esempio è rappresentato in figura.

Nell'ambito di questo progetto sono aperte due proposte di tesi di laurea specialistica, rivolte a studenti di fisica, scienze dei materiali, ingegneria dei materiali e ingegneria elettronica.

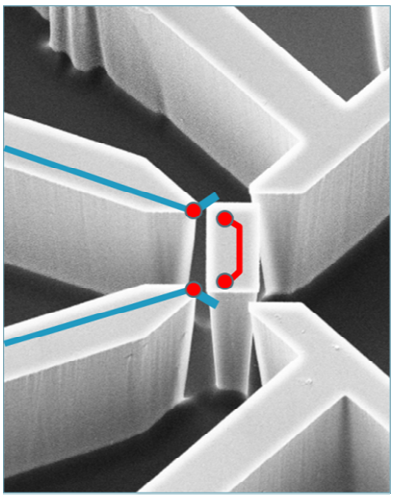
Biosensori nano-opto meccanici.



Obiettivo di questo lavoro è la realizzazione di un sistema optomeccanico in cui il sensore è parte attiva di un circuito fotonico a guida d'onda, e il movimento del sensore viene rivelato come una modulazione del segnale ottico trasmesso. Un esempio di circuito fotonico integrato in guida d'onda (nel dettaglio un interferometro Mach-Zender) è riprodotto in figura.

Le strutture fotoniche in oggetto verranno prima simulate mediante un software Finite Difference Time Domain (FDTD), quindi verranno realizzate con tecniche nano litografiche su substrati Silicon on Insulator (SOI). Particolare attenzione verrà dedicata alla realizzazione di un sistema di accoppiamento tra fibra ottica e sistema fotonico integrato su chip. La risposta in frequenza sarà quindi misurata utilizzando laser accordabili a 1.55 micron e detector accoppiati in fibra ottica. La sensibilità (Hz/g) dei sensori così realizzati verrà testata utilizzando nanosfere di silica.

Impact oscillator



Obiettivo di questo lavoro è la realizzazione di un sistema elettromeccanico in cui la risposta del sensore possa essere letta elettricamente anche nella condizione in cui il sistema oscillante sia flottante. Questa è infatti la situazione tipica dei sensori verticali (micropillars) sviluppati presso lo IOM. Il vantaggio di questo approccio è che, essendo le connessioni integralmente elettriche, è compatibile con ogni tipo di ambiente, da sistemi in vuoto a sistemi microfluidici. Verranno sviluppate le strutture illustrate in figura dove la parte oscillante (in rosso) opera come un interruttore e chiude il circuito formato dalle parti fisse (in blu). Le strutture in oggetto saranno realizzate a partire da substrati Silicon on Insulator (SOI), utilizzando tecniche nanolitografiche. La risposta del sistema verrà studiata utilizzando tecniche lock-in e Phase Lock loop (PLL) su piattaforma National Instrument – LabView. In particolare dovrà essere sviluppato un sistema di lettura in grado di seguire le variazioni di frequenza di risonanza in tempo reale. La sensibilità (Hz/g) dei sensori così realizzati verrà testata utilizzando nanosfere di silica come massa campione.

Contatto Univ.
Prof. Sergio Carrato

tel. 040.5587147
e-mail: carrato@units.it
web: http://www.units.it/~carrato/

Contatto IOM-CNR
Dr. MARCO LAZZARINO

tel. 040.3756434
e-mail: lazzarino@iom.cnr.it
web: http://www.tasc.infm.it/~lazzarino/