

## Dispositivi MEMS/NEMS: cenni sullo scaling, progettazione e realizzazione

### Abstract:

I dispositivi MEMS/NEMS negli ultimi anni hanno avuto una diffusione esponenziale e capillare nella vita di tutti, basta pensare agli smartphone che sono dotati almeno di un accelerometro. La lezione presenterà una panoramica del mondo dei MEMS illustrando i principi a base della miniaturizzazione dei dispositivi (fenomeni di scaling), materiali usati in ambito MEMS e relativi processi tecnologici e modalità di progettazione. I vari punti verranno accompagnati da informazioni e da esempi di dispositivi che si trovano in mercato. L'ideazione di un dispositivo MEMS nasce solo dopo aver recepito informazioni ed indagato la natura fisica dei fenomeni che lo dominano ed in seguito riguardo a come i vari principi e teorie fisiche e chimiche variano al variare delle dimensioni, per cui verrà mostrata la teoria dello "scaling" e come influisce sui vari campi della fisica. Il tutto è necessario al fine della scelta della tipologia di dispositivo (sensore/attuatore resistivo, elettromagnetico, capacitivo, piezoelettrico ecc. ). Circa la realizzazione dei MEMS viene mostrato l'impiego delle tecnologie di processo microelettroniche, solitamente usate per film sottili, per ottenere lavorazioni di "bulk micromachining" o deposizione di film spessi. Particolare attenzione verrà riservata ai processi di etching (attacco) i quali sono influenzati da diversi fattori che ne determinano velocità di attacco e "aspect ratio" che sono formazioni fondamentali per l'ottenimento di strutture 3D. Verrà mostrato ed approfondito il principale materiale usato come substrato per i dispositivi MEMS: il Silicio. Ultimo ma non per importanza verrà presentata una panoramica del packaging del dispositivo.