Tesi di laurea magistrale disponibili

Giuseppe Iannaccone

g.iannaccone@unipi.it

Contatto: g.iannaccone@unipi.it

Progettazione di acceleratori hardware analogici per machine learning

Problema:

- La complessità e il consumo di energia delle deep neural network **aumenta più rapidamente della legge di Moore** di fronte alle richieste crescenti delle applicazioni di machine learning. CPU, GPU e TPU faticano a tenere il passo.

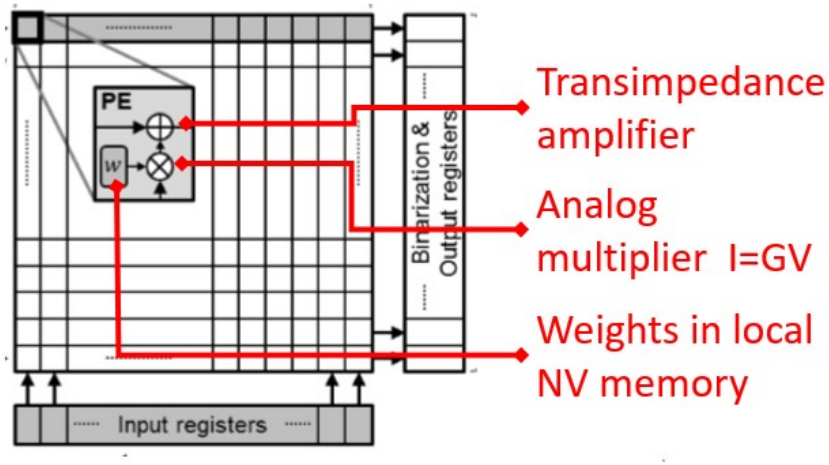
Obiettivo del progetto (PIChip):

- Progettare un prototipo di **coprocessore analogico dedicato a algoritmi di machine learning** per ridurre il consumo di energia a parità di performance di 100x rispetto a TPU.
- Architettura logic-in-memory con circuiti per apprendimento e inferenza con pesi conservati in memorie non volatili locali e conversione AD e DA alla periferia del chip

Opzioni per il progetto della tesi di laurea magistrale

- Progettazione completa di un blocco funzionale analogico in tecnologia CMOS 180 nm TSMC e tapeout finale.
- Progettazione e ottimizzazione a livello architetturale e circuitale del rapporto prestazioni/consumo di energia

Per saperne di più [clicca qui]



Contatto: g.iannaccone@unipi.it

Transistor e memorie con eterostrutture di materiali bidimensionali

Problema

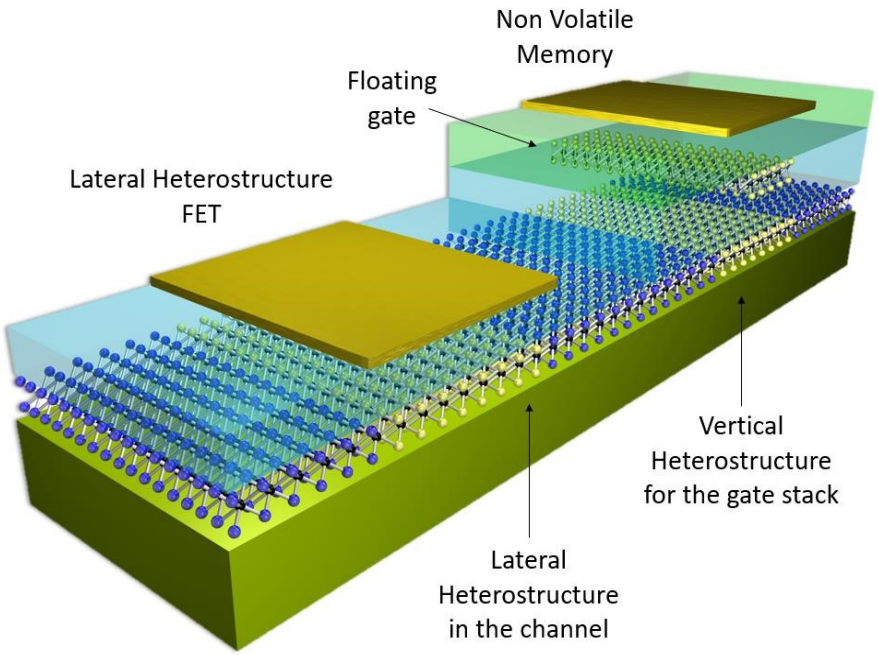
- Per estendere nel futuro la **legge di Moore** abbiamo bisogno di transistori e memorie di dimensioni nanometriche e impilate verticalmente, in modo da sfruttare anche le terza dimensione per aumentare il numero di transistori su chip.

Obiettivo del progetto più ampio

- Esploriamo – dal punto di vista teorico e computazionale – nuovi concetti per **transistori e memorie realizzati con eterostrutture di materiali bidimensionali.**
- L'attività viene svolta in collaborazione con laboratori sperimentali internazionali.

Attività di tesi di laurea magistrale

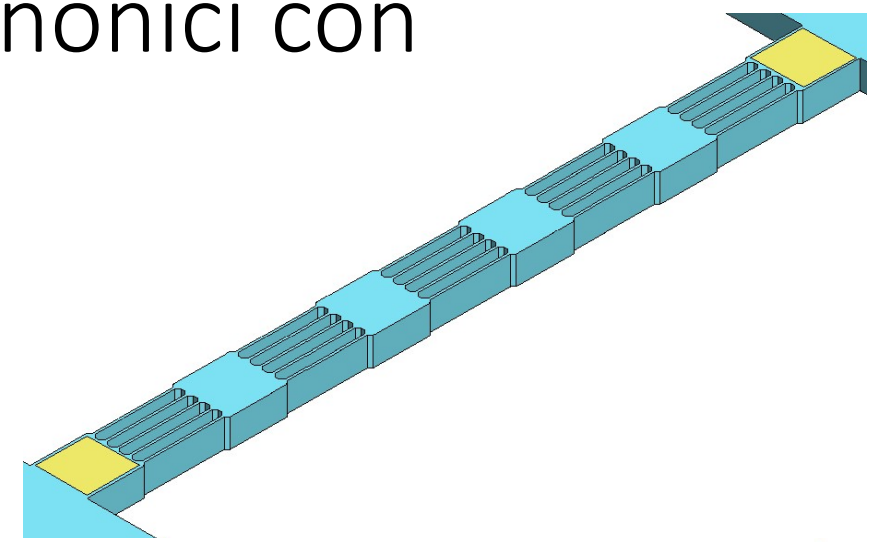
- Valutazione delle prestazioni ottenibili da un concetto di transitore o di memoria non volatile realizzato con eterostrutture di materiali bidimensionali, utilizzando modelli semianalitici e codici di simulazione realizzati ad hoc.
- Adatto per studenti appassionati di dispositivi elettronici e fisica.



Un articolo descrittivo del tema [clicca qui]:

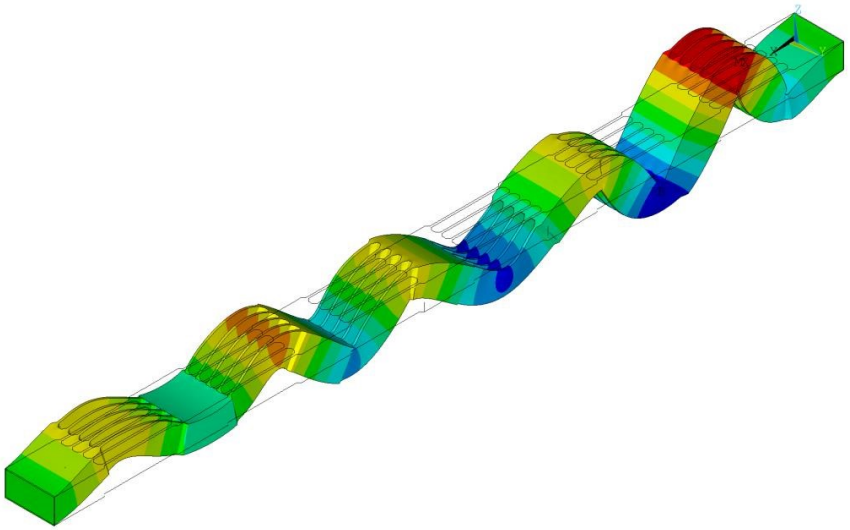
Contatto: g.iannaccone@unipi.it

Progettazione di cristalli fononici con tecnologie MEMS/NEMS



Contesto

- Realizzare sensori e filtri sfruttando la propagazione di onde acustiche in strutture periodiche fabbricate con tecnologie MEMS, con prestazioni e fattori di forma migliori delle tecnologie attuali.



Progetto di tesi di laurea magistrale

- Progettazione e ottimizzazione di un singolo concetto di struttura MEMS/NEMS per la realizzazione di sensori o filtri; analisi delle prestazioni ottenibili nella realizzazione di sensori/filtri.

Contatto: g.iannaccone@unipi.it

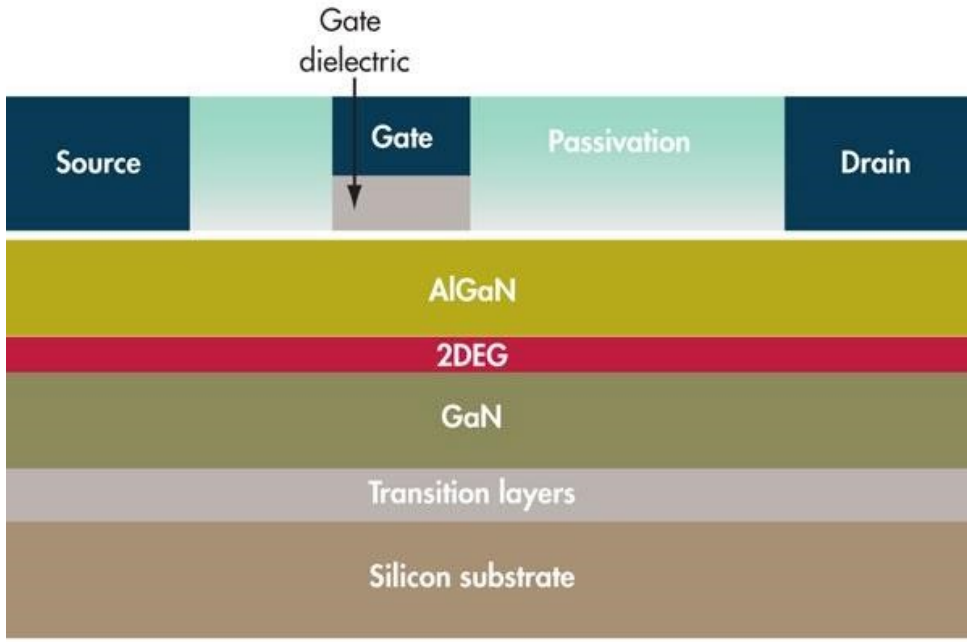
Simulazione di dispositivi di potenza in GaN e SiC

Problema

- I dispositivi elettronici realizzati con GaN e SiC hanno enormi potenzialità come dispositivi di potenza, ma ancora problemi di affidabilità dovuti alla presenza di non idealità.

Argomento per tesi di laurea magistrale

- Simulazione di dispositivi di potenza in GaN e SiC per comprendere il comportamento fisico del materiale/dispositivo attraverso misure su strutture di test realizzate ad hoc da partner industriali e test disponibili in letteratura.
- Adatto a studenti con passione per i dispositivi elettronici.



Contatto: g.iannaccone@unipi.it

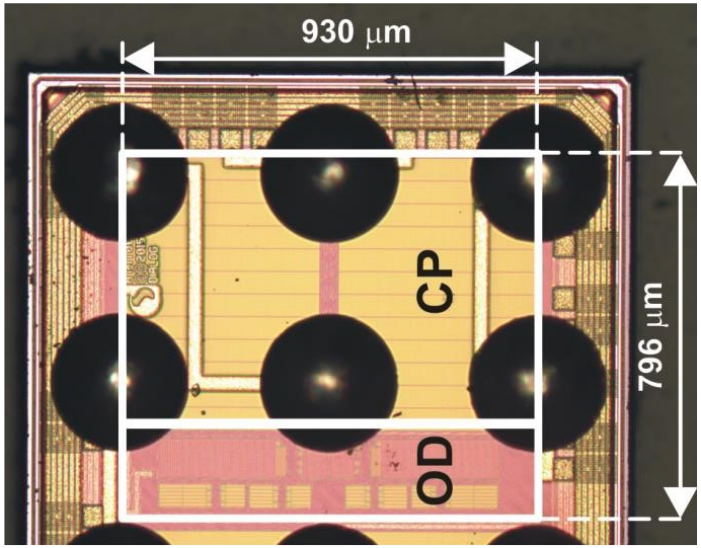
Progettazione di PMIC (power management ICs) completamente integrati

Problema:

- Abbiamo bisogno di convertitori DCDC completamente integrati e distribuiti su chip per alimentare separatamente diverse sezioni del chip.

Argomento di tesi di laurea magistrale

- Progettazione di un singolo convertitore DCDC ad alta efficienza realizzato in modo completamente integrato (senza induttanza) in tecnologia CMOS 180 nm fino a tapeout.



Micrograph

TSMC 55nm CMOS technology

Total chip area:0.74 mm^2.

Contatto: g.iannaccone@unipi.it

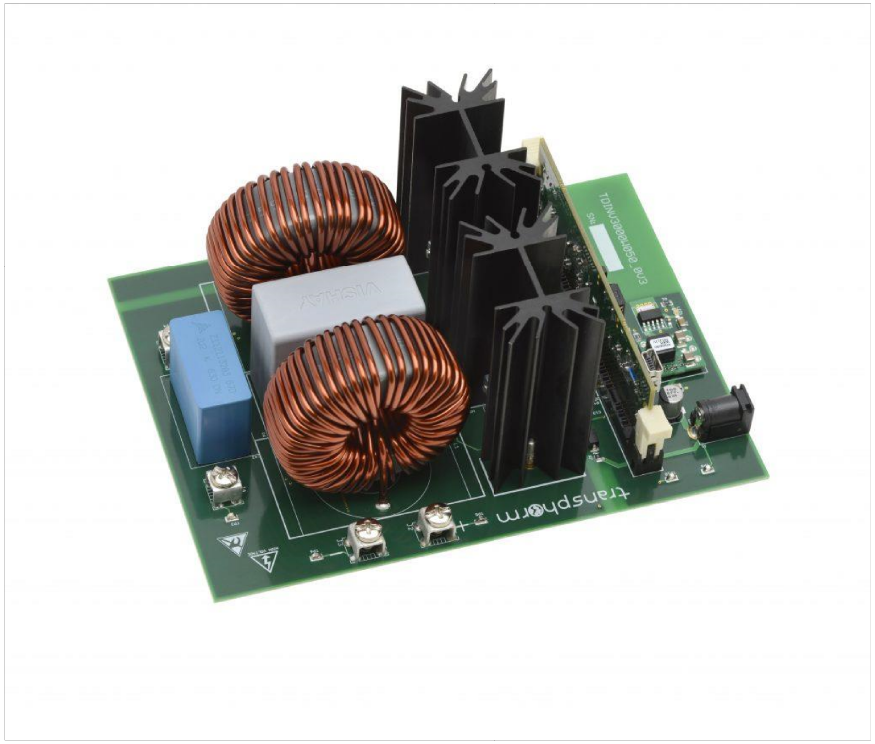
Progettazione di circuiti elettronici di potenza con transistori discreti e moduli in GaN e SiC

Contesto

- Valutazione a livello di Sistema completo le prestazioni di un circuito di Potenza realizzato in GaN o SiC.

Attività di tesi di laurea magistrale

- Progettazione e benchmark con la soluzione con MOSFET in silicio di uno specifico circuito di potenza realizzato con transistori in GaN o SiC disponibili sul mercato e microcontrollore. Per esempio wireless charger, audio class D, DC-DC converter. Progettazione della scheda e realizzazione del circuito su scheda (presso fornitori terzi).



Contatto: g.iannaccone@unipi.it

Radar a micro-onde a illuminazione quantistica

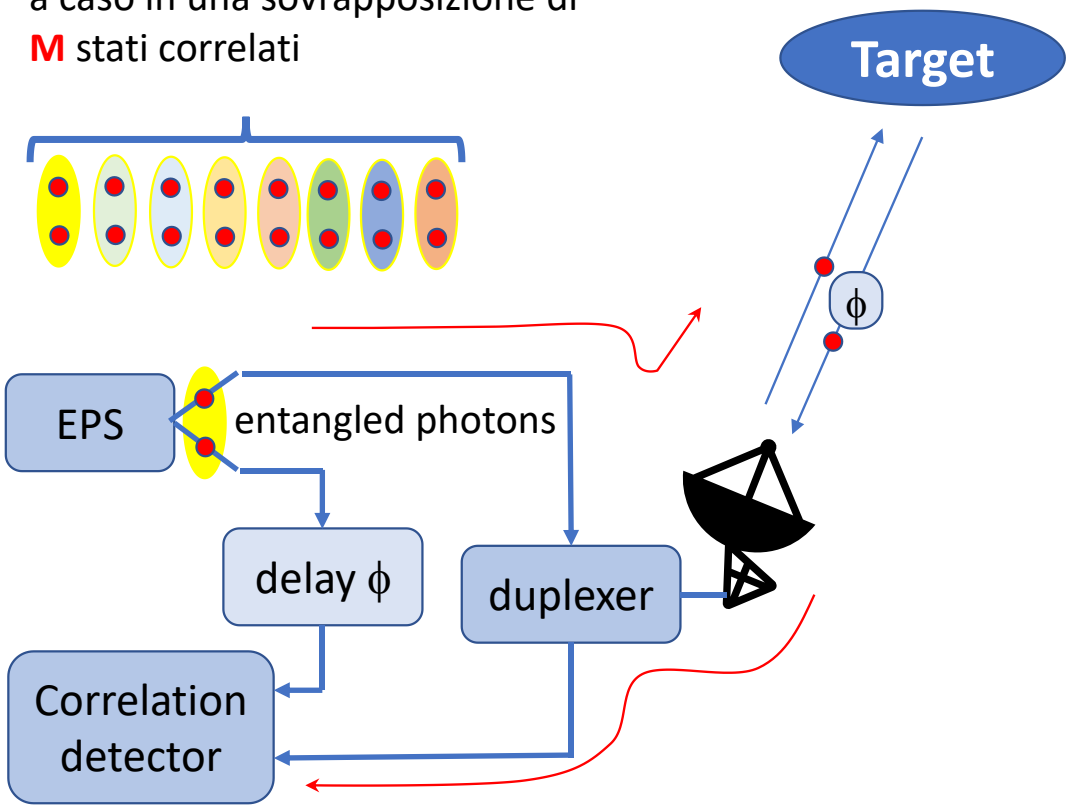
Contesto

- Applicazione di quantum technology: utilizzare il quantum entanglement per migliorare il rapporto segnale-rumore di un sensore radar.

Argomento di tesi di laurea magistrale

- Progettazione e valutazione tramite simulazione di algoritmi di illuminazione quantistica per un radar operante nella banda delle micro-onde
- Adatto a studenti con passione per fisica quantistica/quantum computing.

Ogni coppia di fotoni è generata a caso in una sovrapposizione di **M** stati correlati



Contatto: g.iannaccone@unipi.it