

# Laurea in Ingegneria Elettronica

<http://www.ing-ele.ing.unipi.it/>

**Presidente: Prof. Sergio Saponara**

**VicePresidente: Prof. Paolo Bruschi**

**Orientamento: Prof. Giovanni Basso**

*Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione*

*Università di Pisa*

*Via G. Caruso 16, I-56122 Pisa*

[sergio.saponara@unipi.it](mailto:sergio.saponara@unipi.it), [paolo.bruschi@unipi.it](mailto:paolo.bruschi@unipi.it) [giovanni.basso@unipi.it](mailto:giovanni.basso@unipi.it)



**Dipartimento di Eccellenza**

**Scienza che studia l'emissione e il moto degli elettroni**

**Elettroni: particelle elettricamente cariche**

**Il moto ordinato di elettroni produce corrente elettrica, utile per**

- **Produzione di calore**
- **Produzione di luce**
- **Motori elettrici**
- **...**
  
- **Elaborare informazione**

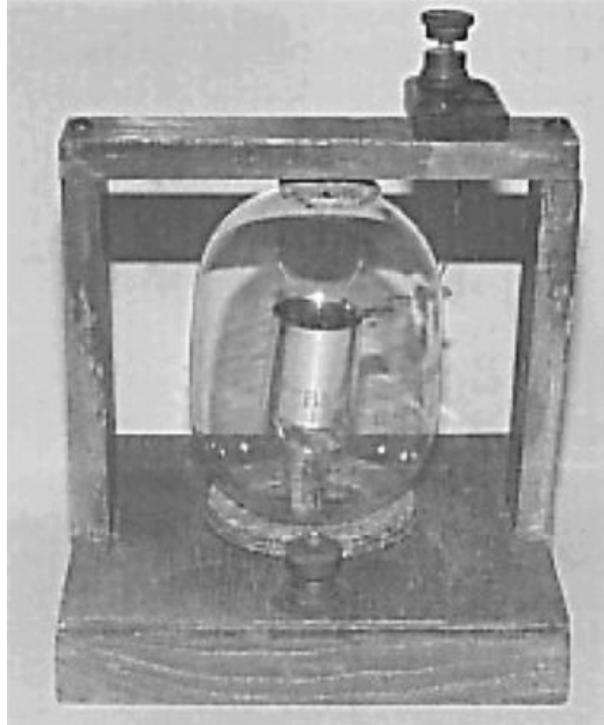
**Applicazione che interessa agli Ingegneri Elettronici**

# Breve storia dell'Elettronica (1)

- **Studi scientifici sugli elettroni nel sec. XIX (1860-1870)**
  - natura di particella
  - trasporta energia
  - Il moto degli elettroni in un gas può essere deviato mediante un campo elettrico o magnetico
- **Prime applicazioni (anni dopo ...):**
  - Tubo a raggi catodici (... televisore)
  - Tubi a vuoto (... radio)
  - ...

## Breve storia dell'Elettronica (2)

- **Diodo a vuoto (John Ambrose Fleming, 1904)**

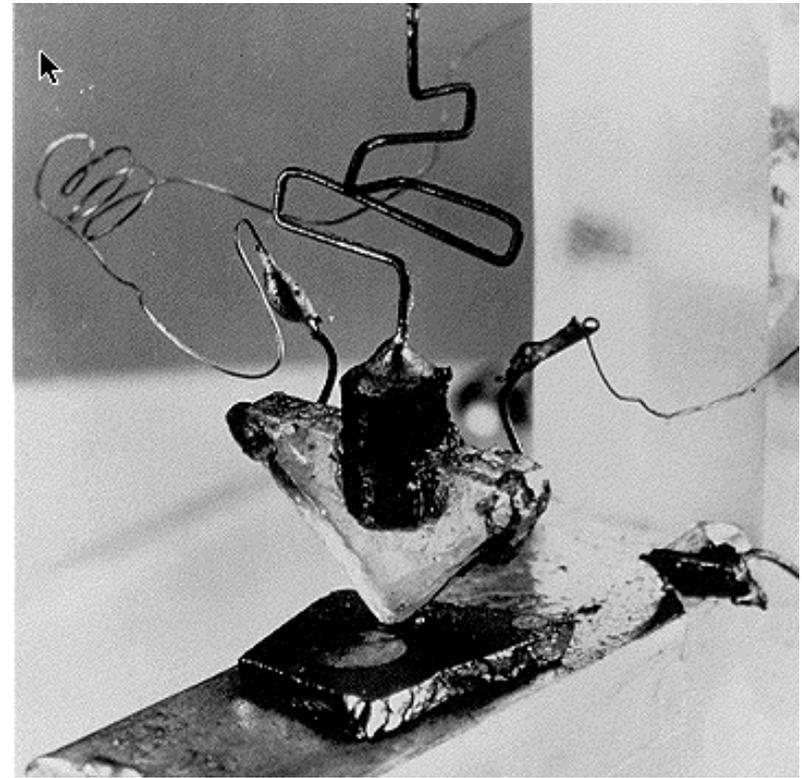


- ***Un percorso a senso unico per gli elettroni***

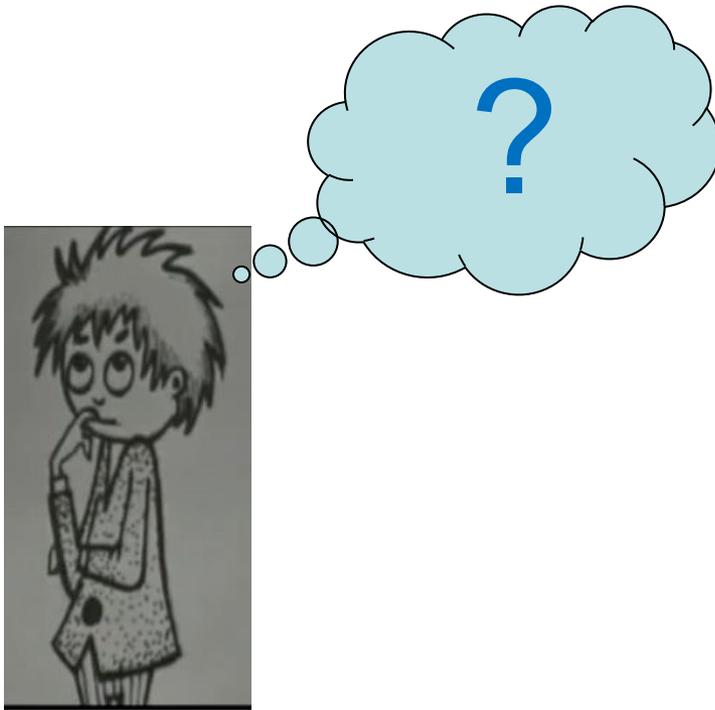
# Breve storia dell'Elettronica (3)

- **Altri tubi a vuoto (o valvole termoioniche)**
  - impiegati nelle comunicazioni via radio, e nelle reti telefoniche
- **Dispositivi a stato solido**

**Moto degli elettroni  
in materiali solidi**
- **Transistore bipolare (~1947)**

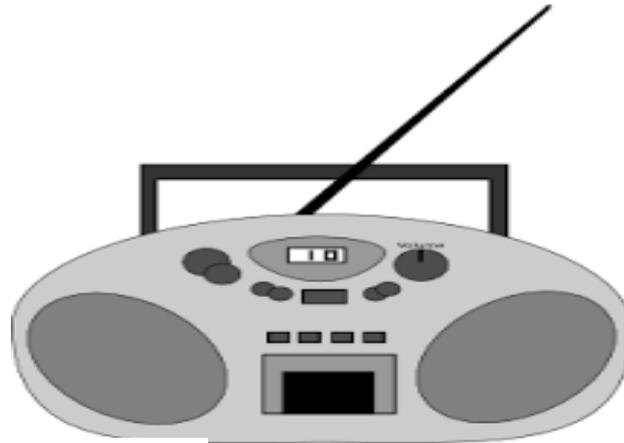


## Elaborare informazione mediante dispositivi e sistemi elettronici



**Cosa vuol dire??**

Informazione?



Molto altro...





# Informazione

Definizione di “**Informazione**” in ambito scientifico

Dal dizionario:

**Informazione** è il contenuto di novità e d'imprevedibilità di un messaggio ... fra sistemi in relazione;

Per un osservatore ... .. supera un'incertezza e risolve un'alternativa, cioè sostituisce il noto all'ignoto, il certo all'incerto.

**È informazione ...**

- **Un brano musicale registrato su CD**
- **Una conversazione telefonica**
- **Il tracciato di un elettrocardiogramma**
- **La misura di una distanza**
- **Una fotografia digitale**
- **Le mappe di un navigatore**
- **...**

**Viviamo nella Società dell'Informazione!**

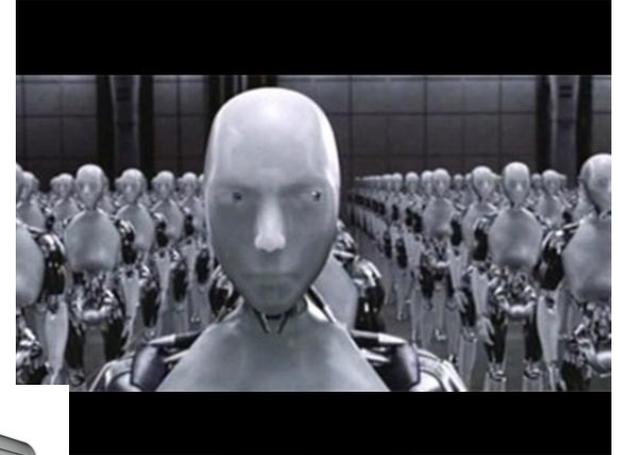
**E allora?**

**Cosa ha a che fare tutto questo con l'elettronica?**

- **Oggi l'informazione è trattata (generata, trasmessa a distanza, memorizzata, codificata, ...) mediante segnali elettrici (tensioni elettriche, correnti elettriche, cariche elettriche ...)**
- **Dunque sapere manipolare grandezze elettriche consente di acquisire ed elaborare le informazioni che queste grandezze rappresentano**

- **Elaborare queste informazioni**
  - **velocemente (telefonata, trasmissione TV, ...)**
  - **in modo affidabile (apparecchiature elettromedicali ...)**
  - **in modo automatico**
  
- **Richiede**
  - **dispositivi veloci e affidabili**
  - **sistemi veloci e affidabili**
  - **sistemi in grado di svolgere velocemente e automaticamente funzioni anche molto complesse**

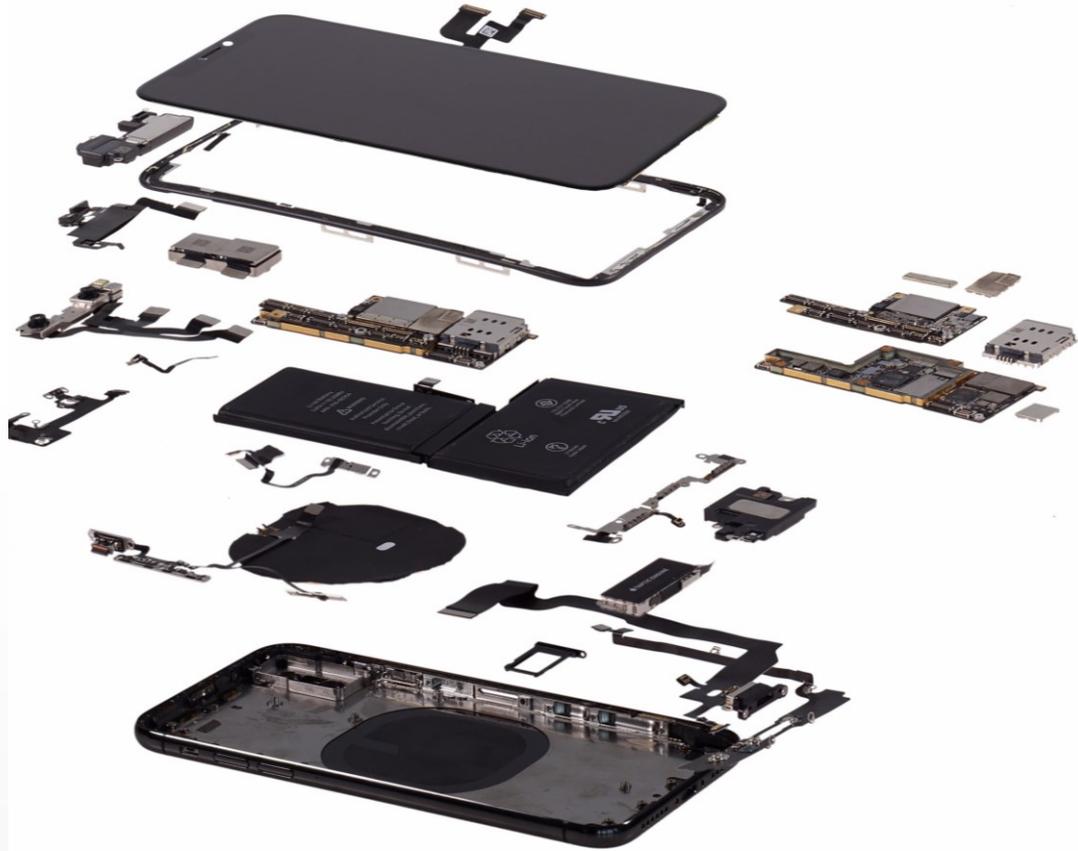
# Dove troviamo l'Elettronica?



## E ancora:

- **Strumenti di misura (orologi, termometri, flussimetri, accelerometri ...)**
- **Apparati elettromedicali (elettrocardiografo, TAC, EEG, RMN, misuratori di glicemia, ...)**
- **Sistemi antifurto**
- **Memorie dati (“chiavetta” USB)**
- **Processori per PC**
- **Telefoni cellulari**
- ...

**Applicazioni in ogni ambito della vita quotidiana**



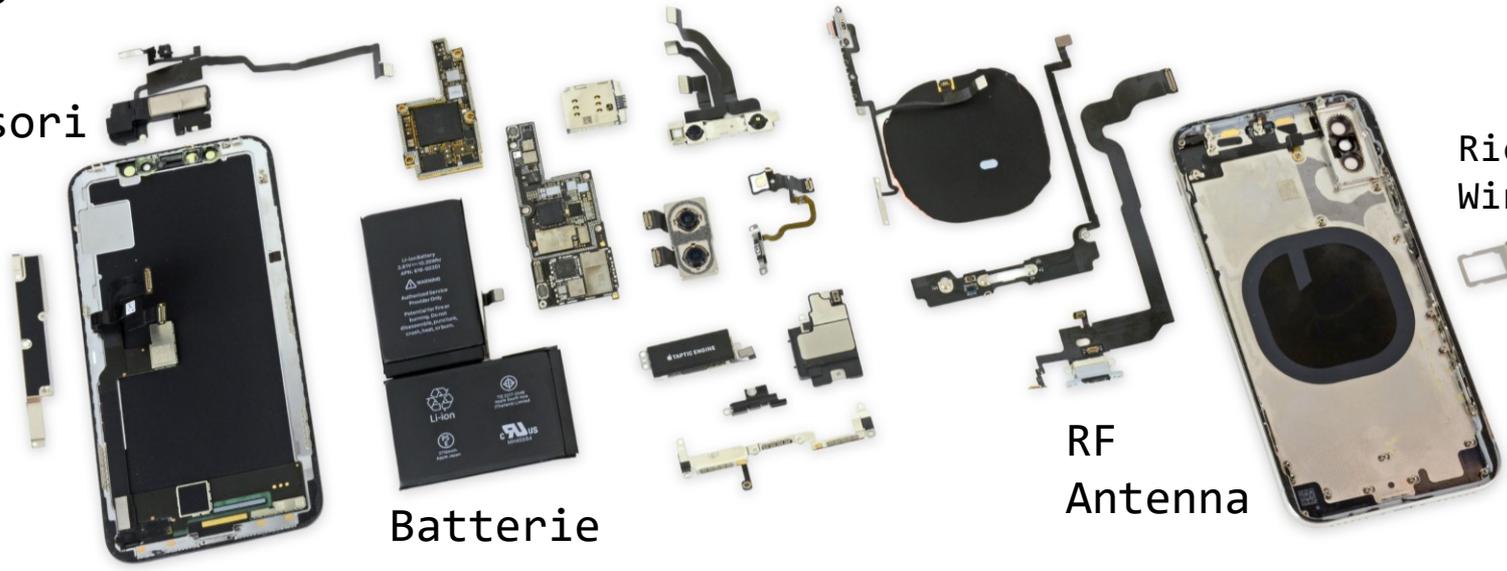
MEMs

Sensori

Circuiti Integrati

Microprocessore

Ricarica Wireless



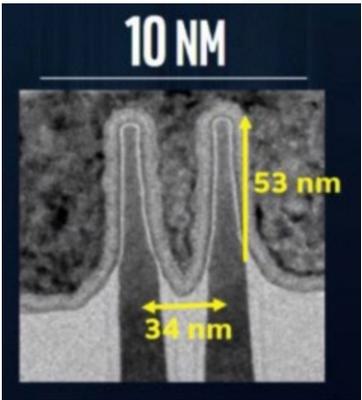
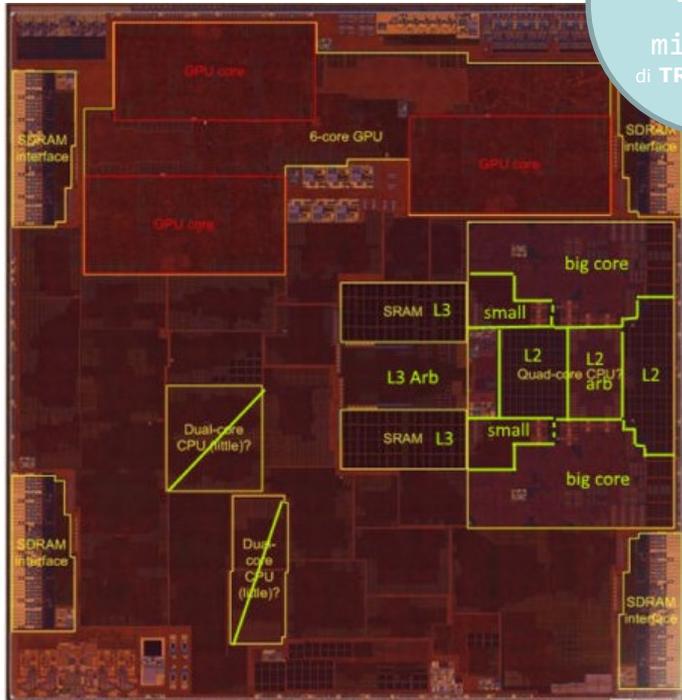
Batterie

RF Antenna

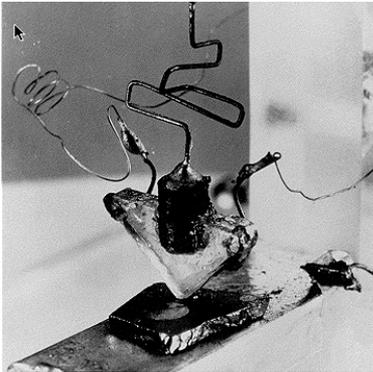
Power Management  
(Gestione dell'energia)

# Microprocessore

4.3  
miliardi  
di TRANSISTOR

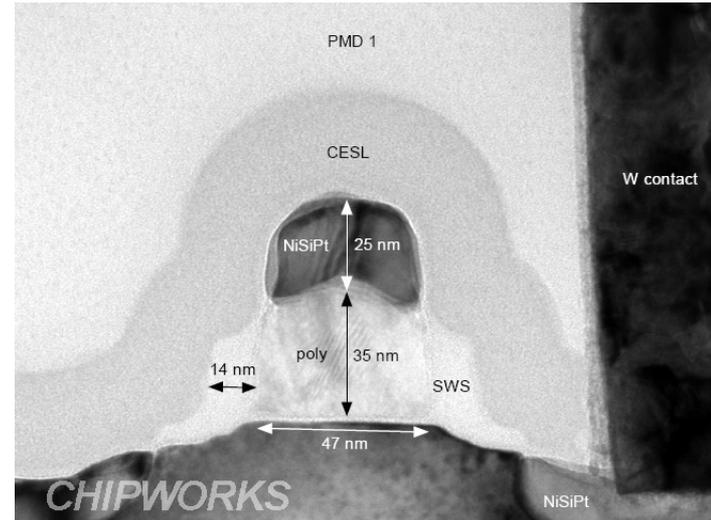


# Dal primo Transistor a oggi



1947

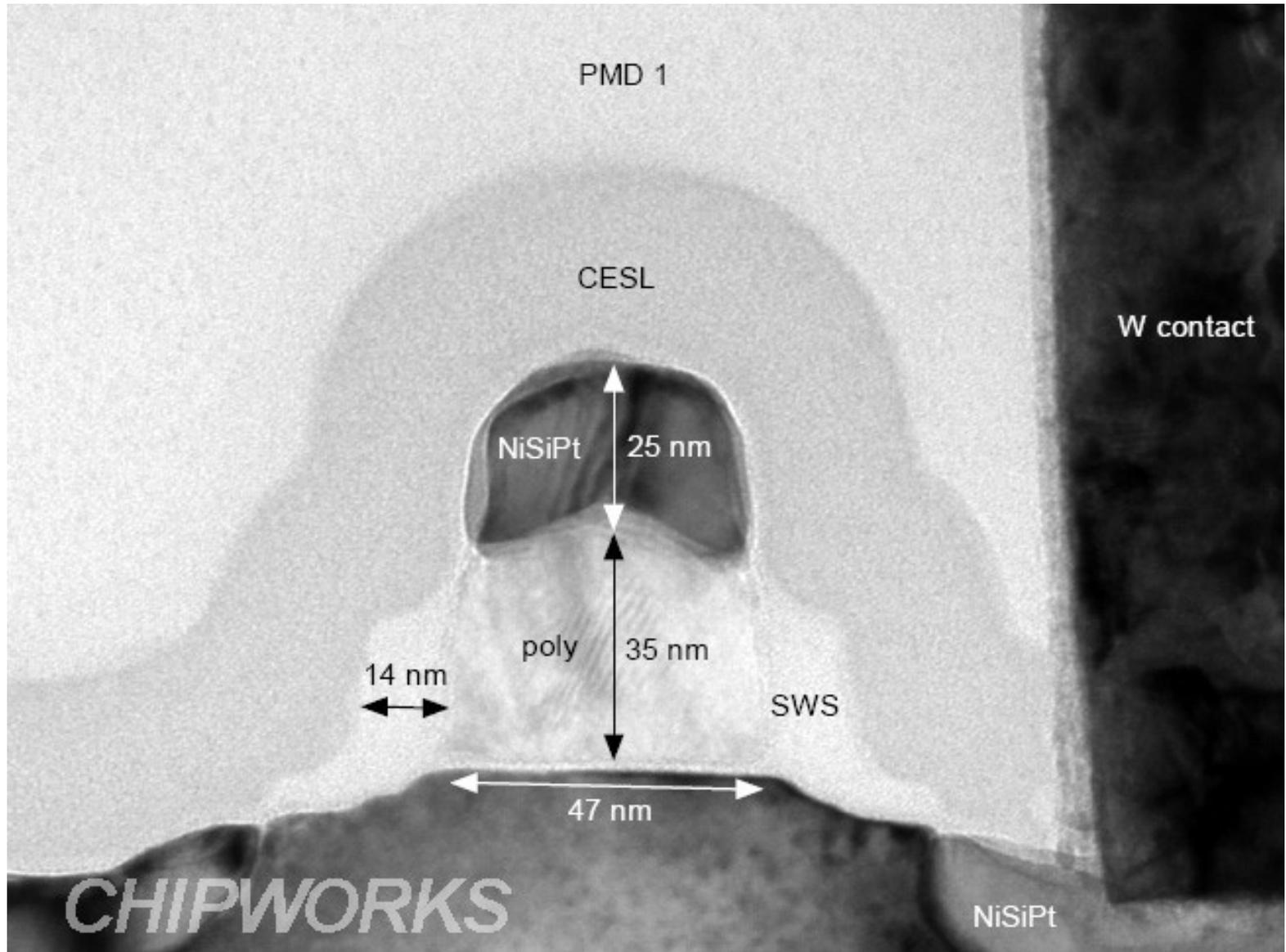
...



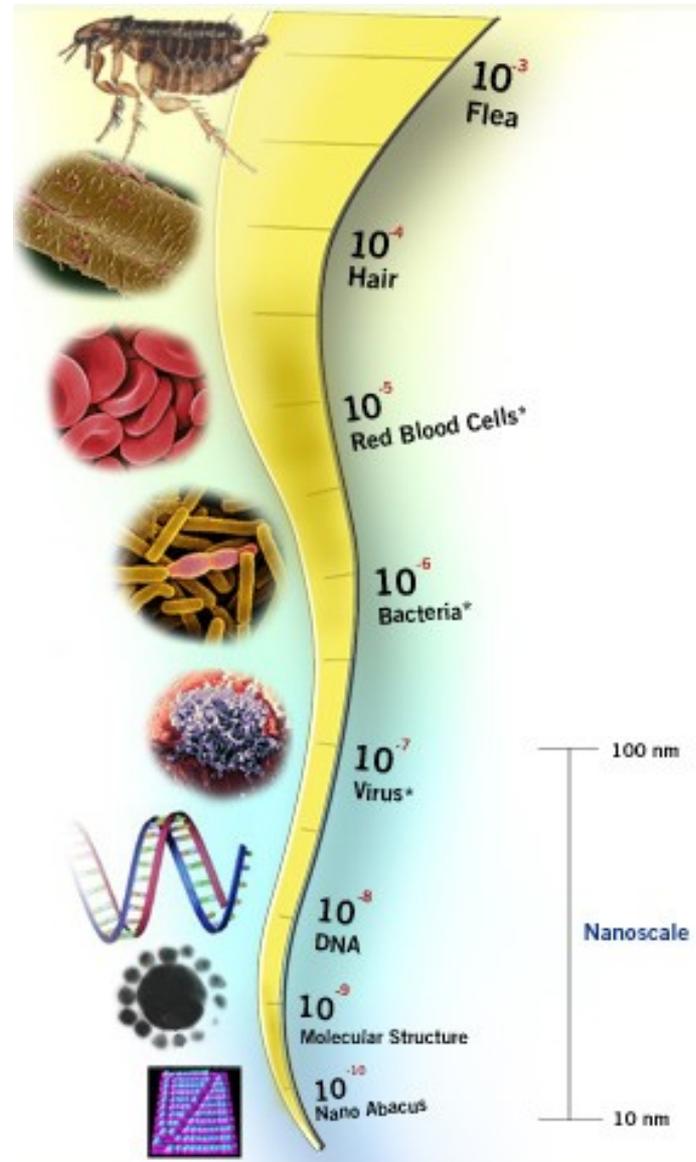
oggi

Ma la storia continua ...

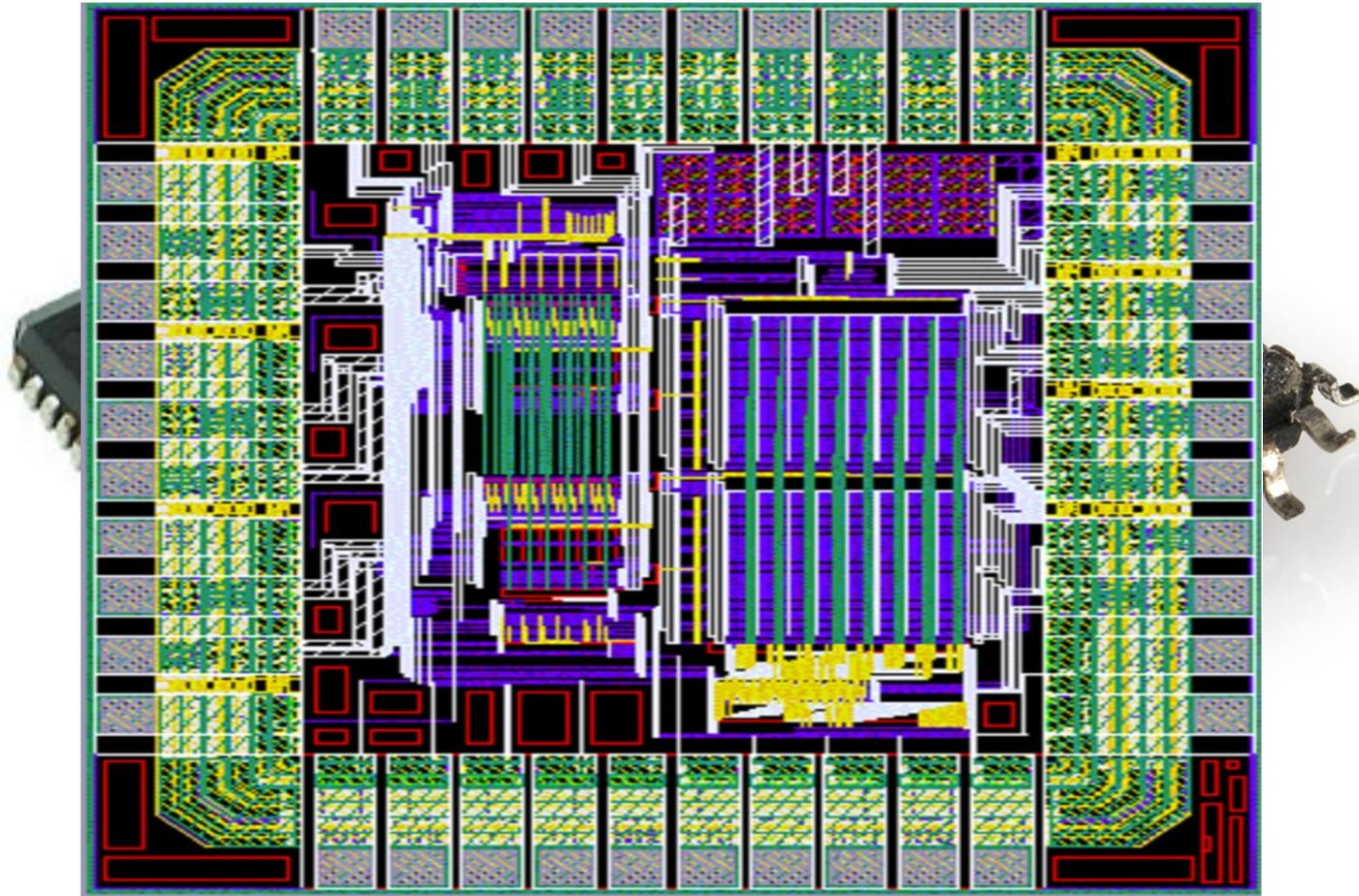
# Sempre più piccoli ...



# Davvero piccoli ...



# Circuiti integrati



**Milioni di dispositivi elementari (es. transistor) sullo stesso “pezzo” di semiconduttore (il *chip*)**

## ■ L'ingegnere Elettronico

- ◆ è colui che **progetta l'Elettronica**, dal dispositivo al circuito integrato complesso
- ◆ ha una conoscenza profonda dell'**hardware**
- ◆ è in grado di **interagire con gli esperti delle diverse aree**
- ◆ ha un'**ampia preparazione in diversi campi**: **Matematica, Fisica e Chimica, Elettrotecnica, Telecomunicazioni, Informatica, Elettromagnetismo, Controlli Industriali, Tecnologie, Elettronica di Potenza, ecc.**

# Percorso Formativo





# Primo Livello



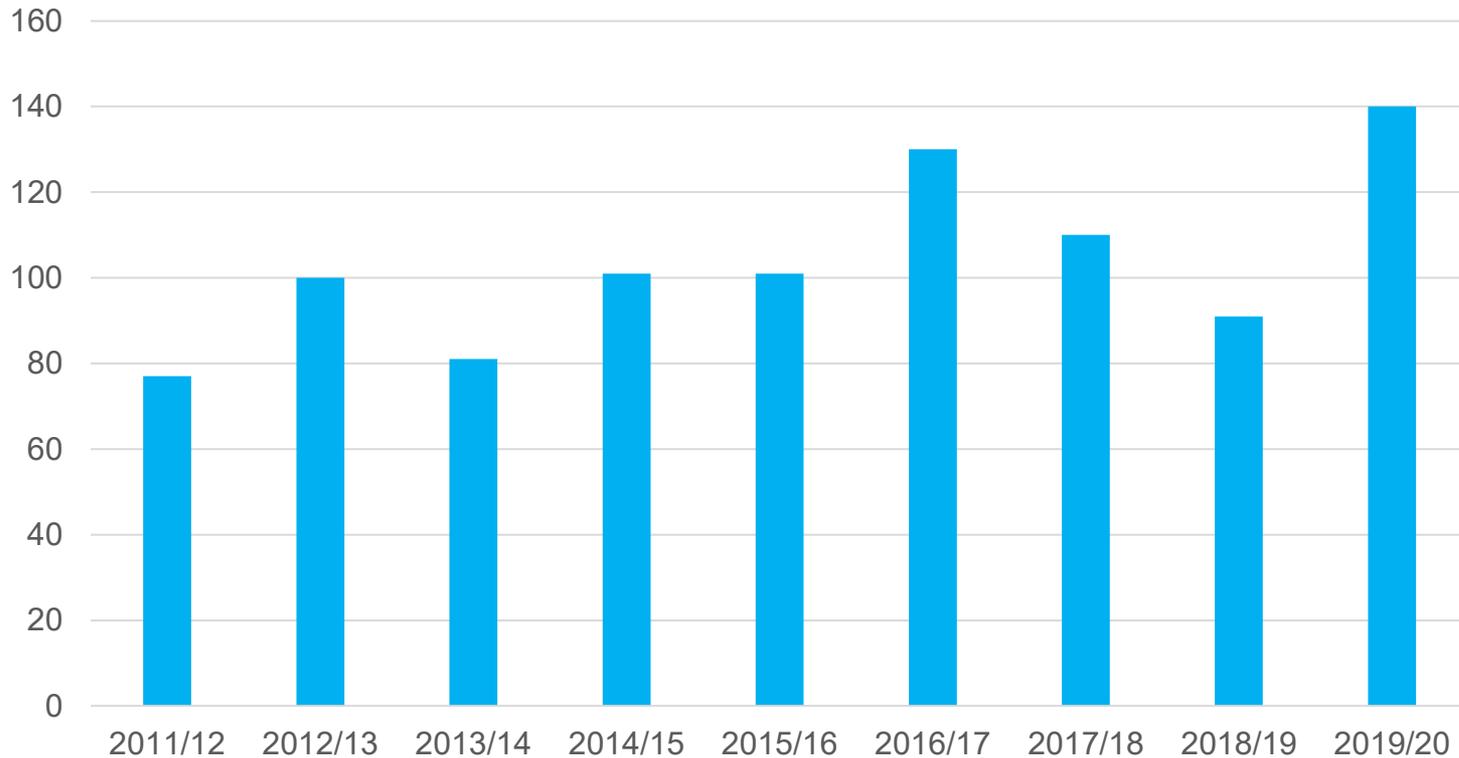
**MATERIE DI BASE 60**

Analisi matematica  
Algebra  
Calcolo  
Fisica  
Chimica



# Immatricolazioni

## Ing. Elettronica – Università di Pisa



## La formazione dell'Ingegnere Elettronico:

- Solo in aula, solo a Pisa?
- Programmi di scambio (es. Erasmus) con Università estere (Spagna, UK, Belgio, Danimarca, Svezia, ...) per frequentare un semestre (o più) in un'altra Università, frequentando lezioni, sostenendo esami, ..., svolgendo attività formative che verranno riconosciute al rientro in Italia.
- Possibilità di svolgere tirocinii in aziende (in Italia o all'estero)
- Possibilità di partecipare a programmi di studio e di ricerca internazionali e multidisciplinari (es. ESA, CERN, FermiLab, ...)

**Ingegnere Elettronico:**

**Essere protagonisti dello sviluppo tecnologico  
dei prossimi decenni**

# Per maggiori informazioni

## Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica

<http://www.ing-ele.ing.unipi.it/>

- **Presidente: Prof. Sergio Saponara**
- **VicePresidente: Prof. Paolo Bruschi**
- **Orientamento: Prof. Giovanni Basso**

*Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione  
Università di Pisa*

*Via G. Caruso 16, I-56122 Pisa*

[sergio.saponara@unipi.it](mailto:sergio.saponara@unipi.it), [paolo.bruschi@unipi.it](mailto:paolo.bruschi@unipi.it) [giovanni.basso@unipi.it](mailto:giovanni.basso@unipi.it)



**Dipartimento di Eccellenza**