

ELETTRONICA @ DISMI

SISTEMI ELETTRONICI PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI

Alessandro Bertacchini^{1,2,3,4}

¹DISMI - Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria

²INTERMECH.MORE - Centro Interdipartimentale per la Ricerca Applicata e i Servizi nel Settore della Meccanica Avanzata e della Motoristica

³EN&TECH — Centro di Ricerca Interdipartimentale per la Ricerca Industriale ed il Trasferimento Tecnologico nel Settore delle Tecnologie Integrate per la Ricerca Sostenibile, della Conversione Efficiente dell'Energia, l'Efficienza Energetica degli Edifici, l'Illuminazione e la Domotica

⁴AIRI - Centro Interdipartimentale di Ricerca e Innovazione sull'Intelligenza Artificiale

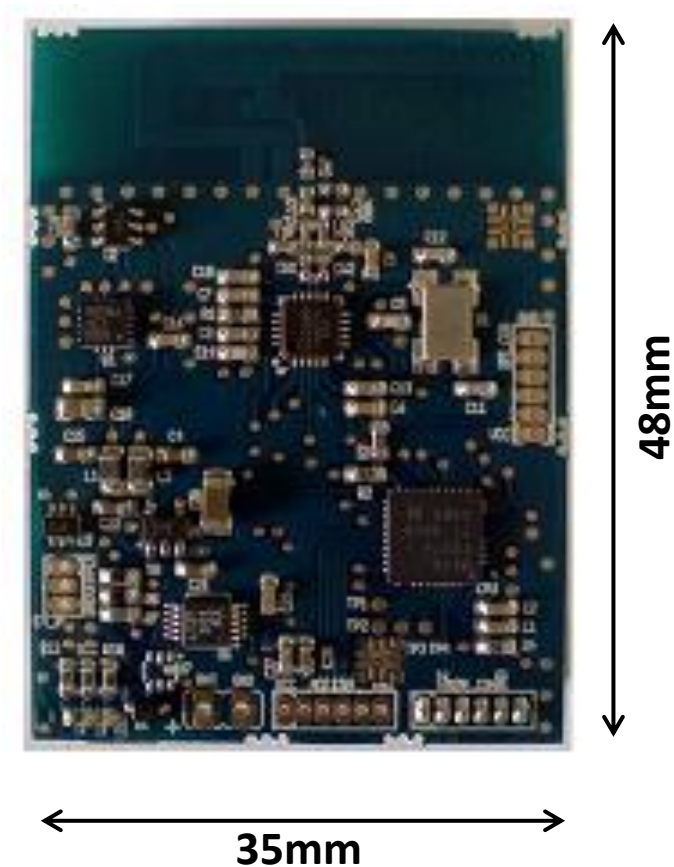
Contact e-mail: alessandro.bertacchini@unimore.it

- ❖ HW/SW co-design di sistemi elettronici ultra low-power
- ❖ Sistemi di energy harvesting per applicazioni ultra low-power (es. sensori autonomi)
- ❖ Sistemi elettronici a microcontrollore per machine automatiche, veicoli industriali ed off-highway
- ❖ Sistemi per il miglioramento della sicurezza attiva di operatore e macchinari
- ❖ Smart sensors per Internet of Things (IoT) ed Industrial Internet of Things (IIoT)
- ❖ Sistemi per applicazioni di orticoltura indoor e smart farming

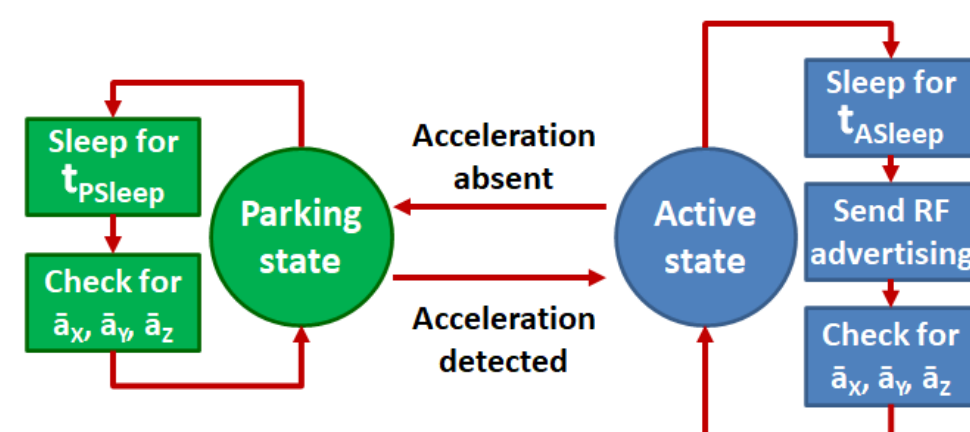
HW/SW CODESIGN DI SISTEMI ULP

ESEMPIO: SMART SENSOR AUTOALIMENTATO

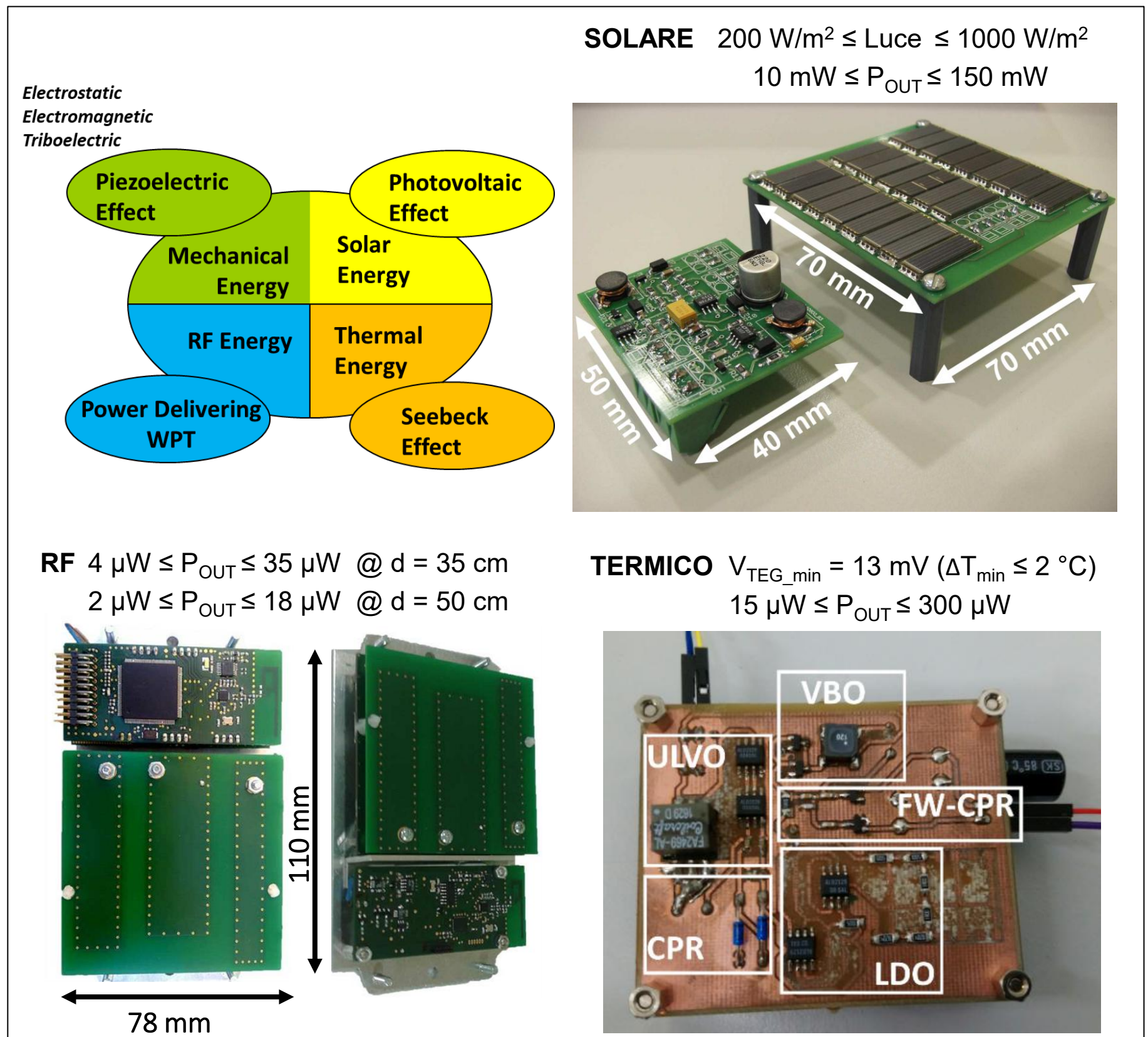
- Microcontrollore ULP
- Accelerometro triassiale
- Sensore di temperature
- Connettività wireless
- EH da vibrazioni
- Ultra Low-Power con Smart Power Manager



V_{DD}	2.0V÷3.3V
$P_{stand-by}$	$\leq 5 \mu W$
P_{active_AVG}	$\leq 10 \mu W$
$P_{active_RF_AVG}$	27 μW

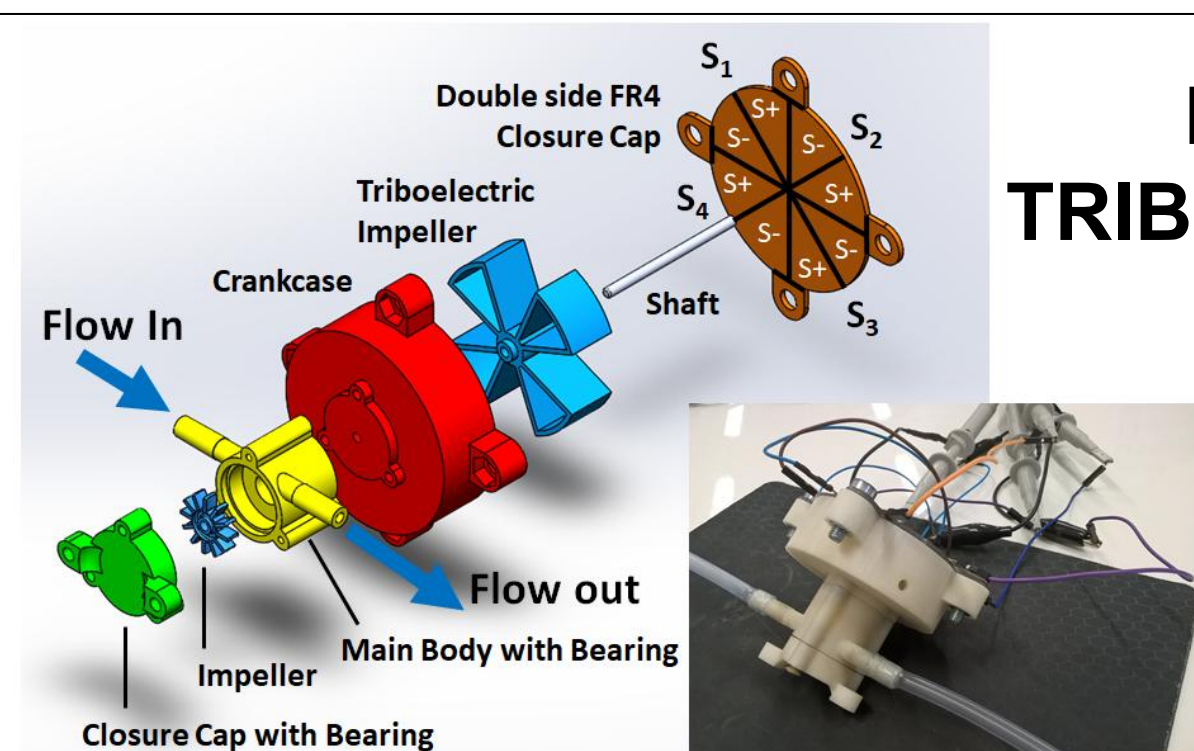


SISTEMI DI ENERGY HARVESTING



ESEMPI di SENSORI REALIZZATI

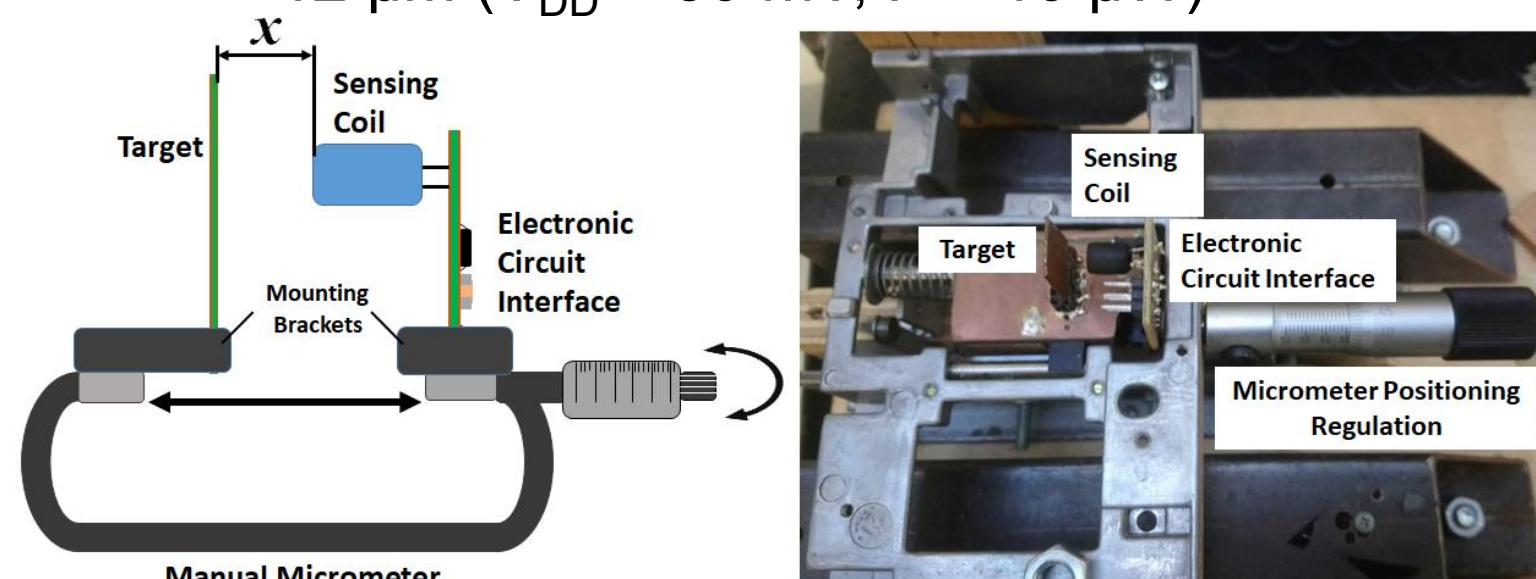
FLUSSIMETRO TRIBOLELETTICO



Ridondato con EH integrato

SENSORE DI SPOSTAMENTO (POSIZIONE)

Risoluzione: $2 \mu m$ ($V_{DD} = 200 \text{ mV}$, $P = 150 \mu W$)
 $12 \mu m$ ($V_{DD} = 50 \text{ mV}$, $P \leq 10 \mu W$)



SISTEMI PER ORTICOLTURA INDOOR

Sistemi per studiare gli effetti di ricette di luce LED personalizzate sulla crescita e resa di piante

Parametri principali:

- **fotoperiodo** (es. 16 h/day)
- **quantità di luce** (es. $150 \mu \text{mol/m}^2/\text{sec}$)
- **fase di crescita della pianta** (es. germinazione, sviluppo)

