

# Addio a fili e batterie: i sensori a carica di luce, calore, vibrazioni

## Sono a bassissimo costo e stampabili su etichette nel Laboratorio Sensori e MEMS del prof. Ferrari

### Innovazione

Laura Fasani

BRESCIA. Indossabili, sotto schermo per le impronte digitali, (iper)connessi. E ora anche liberi da fili e da batterie, oltre che a bassissimo costo. Sono solo alcune delle caratteristiche dei sensori di ultima generazione - le ultime, sviluppate proprio nei laboratori dell'ateneo bresciano.

**I FreeSENSE.** Si chiamano FreeSENSE e sono sensori senza fili e senza batteria. Si ricaricano recuperando energia dall'ambiente circostante. A progettarli è l'unità di ricerca del Laboratorio Sensori e MEMS del dipartimento di Ingegneria dell'Informazione all'Università degli Studi di Brescia, coordinata dal prof. Vittorio Ferrari insieme ai colleghi prof. Marco Ferrari e dr. Marco Baù. Un gruppo che da più di venti anni sta lavorando per sviluppare sistemi elettronici sempre più sofisticati, con un occhio alla rapida evoluzione delle tecnologie digitali e l'altro sempre puntato sulle esigenze del mondo del lavoro.

L'abolizione di cavi e fili è un mantra di tutto il mondo 4.0, ma la sperimentazione di nuove fonti di energia sostitutive alla batteria per alimentare il sistema elettronico dei sensori rappresenta un aspetto assolutamente innovativo. «Con i sistemi che noi studiamo, l'energia viene presa dall'ambiente circostante - spiega il prof. Ferrari - dalle vibrazioni, dalla luce, dal calore... Il principio, applicato per esempio a un motore, consente di convertire l'energia dal calore direttamente in elettricità per alimentare i sensori».

Al momento, questi sensori sono stati testati in alcune aziende partner, ma i loro vantaggi sono evidenti: alto risparmio energetico, riduzione dei costi, monitoraggio dei macchinari sempre in tempo reale. Ma non solo. C'è un altro elemento di novità nella ricerca del gruppo e riguarda la lettura dei dati di sensori passivi, cioè senza batterie. I metodi di lettura finora più utilizzati sono sottoposti ad alcune importanti limitazioni, come la dipendenza

dai cavi oppure dall'obbligo di mantenere una distanza fissa tra lettore e sensore. Il che li rende spesso impraticabili in un ambiente di lavoro. Il team ha quindi progettato un sistema elettronico capace di leggere i sensori indipendentemente dalla distanza e dal movimento. I sensori vengono stampati su etichette adesive, che possono essere applicate su vari tipi di macchinari industriali. Un lettore invia tramite antenna un segnale al sensore dell'etichetta, il quale rimanda i dati misurati. Questi vengono poi visualizzati su un palmare. Risultato? Leggere i dati diventa possibile in modo totalmente contactless. E praticamente for free: il costo delle ingegnose etichette sensorizzate è infatti quasi pari a zero.

Gli sviluppi non finiscono qui: «Per ora esiste un prototipo di lettore, sotto forma di piccola scatola - illustrano i docenti - Ma l'obiettivo è riuscire a integrare il sistema all'interno dei cellulari e trasformarlo in una app». Da un'elettronica complessa a

una tecnologia fruibile da chiunque: facile da usare nelle aziende, dove l'operatore può ricevere sul cellulare tutti i parametri e le grandezze fisiche che gli servono, ma semplice e immediata anche al di fuori della fabbrica. Per esempio: si immagina già un'applicazione nel settore del food (e i primi test hanno già dato risultati promettenti): «Se le etichette sensorizzate venissero applicate all'interno

delle confezioni del cibo, chiunque dall'esterno potrebbe ottenere informazioni sullo stato di conservazione di un determinato prodotto andando a far la spesa con la app».

La lettura senza contatto targata UniBs ha già richiamato l'attenzione di poli di ricerca internazionali. Fra questi, il centro di mecatronica di Linz in Austria, l'Università di Tampere in Finlandia per il settore biomedicale, e la City University di Hong Kong, con i quali il laboratorio sta sperimentando nuove soluzioni per la misurazione contactless. //



In laboratorio. A sinistra il prof. Vittorio Ferrari con Marco Ferrari



Economico e sempre acceso. Un sensore incollato dentro una scatola



Da Ingegneria

## SiMBiT, il bio transistor per diagnosi del tumore

### Microelettronica

■ È un bio-transistor intelligente in grado di rilevare in poche ore bio-marcatori proteici e genomici ed apre nuovi orizzonti nella diagnosi precoce del tumore al pancreas. E non solo. Un sistema assolutamente innovativo, alla cui progettazione partecipa il gruppo di ricerca di Microelettronica di Ingegneria dell'Informazione dell'Università degli Studi di Brescia.

Si tratta di SiMBiT (Single molecule bio-electronic smart system array for clinical testing), il progetto che ha appena preso avvio con fondi europei all'interno del programma

Horizon 2020. Nove gli enti coinvolti in questo progetto da oltre tre milioni di euro, che durerà tre anni e mezzo sotto la guida della prof. Luisa Torsi dell'Università degli Studi di Bari.

Due i fattori di assoluta novità. Il primo è la scoperta scientifica del dispositivo bio-elettronico basato su tecnologie organiche in grado di rilevare anche una singola molecola in poche decine di minuti, e realizzabile con tecnologie industriali a basso costo. Il secondo consiste nell'obiettivo vero e proprio di SiMBiT: ottenere un sistema bio-elettronico intelligente per la misura dei biomarcatori per la diagnosi precoce del tumore, passando da un singolo dispositivo a una matrice di 96 sensori.

«Questa applicazione è molto rilevante per il tumore al pancreas, in quanto l'incidenza della malattia e la mortalità praticamente coincidono - spiega il dott. Fabrizio Torricelli (UniBS), responsabile scientifico del progetto - La possibilità di individuare il tumore in uno stadio molto iniziale della malattia, quando i sintomi non sono rilevabili dalle metodiche attuali, permetterà di curare in modo efficace le persone, aumentando significativamente le probabilità di successo e riducendo i costi sanitari».

Ambizione ultima è poi quella di estendere l'uso del sistema a diversi biomarcatori, così da poter diagnosticare più malattie. Il team dell'Università degli Studi di Brescia, composto inoltre dal prof. Zsolt M. Kovács-Vajna, dall'ing. Paolo Romele e dall'ing. Damiano Pe, sarà leader dell'attività di ingegnerizzazione dei dispositivi bio-elettronici. // L.F.



**Industria 4.0**  
FACILE E VELOCE

strumenti di misura continua della efficienza degli stati di avanzamento produzione



Permette il retrofit 4.0 su macchinari esistenti

Eos Engineering Oneda Studio  
Brescia - via Divisione Acqui, 125 - tel. 030 3730746  
info@eostudio.it - www.eostudio.it



**ELECTROIB**  
AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

**AUTOMATION**  
IN ACTION



**BALLUFF**

**SCHMERSAL**

**ABB**

**ASEM**  
DIGITAL AUTOMATION TECHNOLOGIES

**MURR ELEKTRONIK**  
stay connected

**INXPECT**

**REER**

**SICK**  
Sensor Intelligence.

**rexroth**  
A Bosch Company

Electro IB S.r.l.

Via Bormioli, 5 • 25135 Brescia • Tel. +39 030 3364653-4  
Fax +39 030 3364070 • info@electroib.it • www.electroib.it



**DAL 1994,**  
**INDUSTRIA 4.0**

**Progetto 25 YEARS**  
ANNIVERSARY



Identificazione. Rilevazione. Gestione.

Oltre 20 anni di Professionalità ed Esperienza al Vostro servizio per rendere 4.0 anche le vostre aziende.

Progetto 6 Srl

Via Vergnano, 81 - 25125 Brescia - Italy  
t +39 030 3534431 | f +39 030 3534119  
info@progetto6.it | www.progetto6.it

