

## Ricerca

DS6489 **Così i sensori** DS6489

**“bionici”  
difendono il cibo  
dai microbi**

Travisi a pag. 19

## Le parole del futuro

# «L'occhio elettronico difenderà il cibo da veleni e microbi»

Stefano Toffanin, direttore di ricerca presso il Cnr-Ismn di Bologna, illustra il progetto europeo H-Alo di cui è coordinatore: «Ora possiamo rilevare la presenza di patogeni negli alimenti a filiera corta»

**«IL CHECK DI SICUREZZA È APPLICATO SOPRATTUTTO SUL LATTE, PERCHÉ PIÙ A RISCHIO DETERIORAMENTO NEI CENTRI DI RACCOLTA DOVE VIENE PROCESSATO»**

**«UTILIZZIAMO BIOSENSORI OTTICI MINIATURIZZATI CHE EMETTONO E INTERAGISCONO CON LA LUCE PER VERIFICARE LE MOLECOLE DI VIRUS»**

Stefano Toffanin, 45 anni, dottorato di Ricerca in Scienza e Ingegneria dei Materiali presso l'Università di Padova, dal ricercatore presso l'Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Attualmente direttore di Ricerca presso il Cnr-Ismn di Bologna dove coordina le attività del gruppo di ricerca di Optoelettronica Organica e Ibrida.

L'area di ricerca è rivolta all'ingegnerizzazione di dispositivi optoelettronici e fotonici basati su materiali organici e ibridi per la realizzazione di sistemi integrati per la sicurezza alimentare. Autore di oltre 95 pubblicazioni scientifiche e di 4 brevetti internazionali.

**U**n dispositivo per rilevare in tempo reale l'eventuale presenza di pesticidi, patogeni e microbi negli alimenti a filiera corta, come il latte, grazie a sensori ottici composti in parte da Oled. Si

chiama H-Alo, il progetto europeo nato da un'idea dell'Istituto per lo Studio dei Materiali Nanostrutturati del Cnr di Bologna, in collaborazione con [Warrant Hub](#), tra i principali operatori europei nella consulenza strategica e finanziaria per l'innovazione. Il sistema è semplice, tanto da poter essere usato anche da personale non specializzato, garantendo risultati accurati e affidabili, abbattendo i tempi standard di analisi in laboratorio. Ne abbiamo parlato con Stefano Toffanin, coordinatore del progetto per il Cnr.

**Come è nato il progetto?**

«Circa 8 anni fa, l'idea era quella di identificare un utilizzo alternativo o di trovare nuove applicazioni per una tecnologia che produciamo al Cnr di Bologna, l'elettronica organica, cioè dispositivi optoelettronici a base di materiale organico che emettono e interagiscono con la luce. L'idea di base era di utilizzare questi dispositivi che, per loro natura, sono miniaturizzati, e possono essere conformabili e li

abbiamo pensati come elementi costituenti dei biosensori ottici, cioè come fonte di luce e di raccolta della luce, utili per rilevazioni in campo in tempo reale in ambito agri-food, settore tendenzialmente povero di tecnologia». **Ad oggi come vengono rilevati i pesticidi, i metalli pesanti, i microbi, nei prodotti alimentari?**

«Vengono fatti dei campioni che sono inviati all'ente regolatorio che verifica la qualità e la sicurezza alimentare dei prodotti. Tutto è a carico del produttore del cibo che prende dei campioni e li manda in laboratori specializzati e costosi, che entro una settimana notificano l'esito, ma



se ci sono dei ritardi nelle comunicazioni si rischia di andare incontro a spreco alimentare, perché nel frattempo il cibo si "muove". E' evidente che per le materie prime, come il latte per esempio, il processo è più semplice, mentre nei cibi processati è più complicato, ma i check sulla sicurezza sono molteplici. Per quanto riguarda invece i piccoli produttori della filiera corta, in cui spesso si passa dal campo al piatto, hanno più difficoltà a sostenere anche i costi di gestione della sicurezza per fornire una certificazione di qualità. Il nostro progetto, infatti, va proprio in questa direzione, con l'obiettivo di garantire sul campo ed in breve tempo dei risultati».

**Quando ha detto che il cibo si muove, cosa intende dire?**

«Pensiamo alla catena di produzione del latte, che viene prodotto nelle stalle, poi si sposta in grandi centri di raccolta per essere processato, ed il consorzio del latte locale a sua volta lo porta nel sito di una grande industria di processo che lo utilizza per farne vari prodotti, che finiscono nei supermercati. In questi vari passaggi, da un luogo all'altro, è possibile il deterioramento del materiale che può entrare in contatto con altri agenti patogeni».

**Come è fatto il vostro biosensore e come funziona?**

«Il biosensore parte dall'idea di cercare di ridurre il più possibile lo spazio, pur mantenendo tutte le funzioni tipiche; di fatto è un quadrato di vetro, che misura circa 3 centimetri per lato, su cui sono depositati due substrati rettangolari

spessi pochi millimetri, gli Oled e gli Opd, quindi rispettivamente una sorgente di luce ed un rivelatore di luce. La luce trasmessa dall'Oled sul materiale del prodotto che vogliamo rilevare è ottimizzata in modo tale che la superficie lo rifletta e lo mandi indietro all'Opd che cattura l'informazione contenuta nel fascio di luce. Se ci saranno delle molecole di pesticidi, virus o altre tracce che vogliamo rilevare, allora cambierà la lunghezza d'onda della luce. Il biosensore, attaccato ad un'alimentazione a batteria, è composto anche da una parte elettronica, un chip che gestisce la foto corrente prodotta, da cui il sistema tira fuori la misura vera e propria che stiamo cercando; dopodiché le informazioni sono inviate su un cloud, dove una piattaforma software, in tempo reale ci fornirà il risultato, cioè le informazioni specifiche sulla concentrazione di una determinata molecola».

**Quante molecole può rintracciare?**

«Al massimo 7 molecole diverse, tra metalli pesanti, pesticidi, Dna di batteri. Il sensore può essere funzionalizzato in maniera selettiva per la singola molecola che si vuol rilevare e fino a 7 su uno stesso chip; dopodiché le informazioni sono trasmesse wireless su un dispositivo, anche un semplice smartphone e caricate sull'app, quindi in cloud da cui è

possibile condividere le informazioni all'ente regolatorio o all'associazione agricola, sempre nel rispetto della privacy del dato».

**E tutti questi passaggi avvengono in tempo reale?**

«Sì, possiamo identificare con esattezza in quale punto della catena di produzione e distribuzione dell'alimento si è verificato l'evento nocivo, che in questo modo può essere bloccato più velocemente, evitando che i microbi e patogeni o eventuali malattie si diffondano ad altri alimenti, quindi di circoscrivere l'accadimento nell'area di riferimento o del produttore».

**Torniamo un momento anche sulla questione dei dati e della riservatezza delle informazioni. Non può nascere un problema con la normativa?**

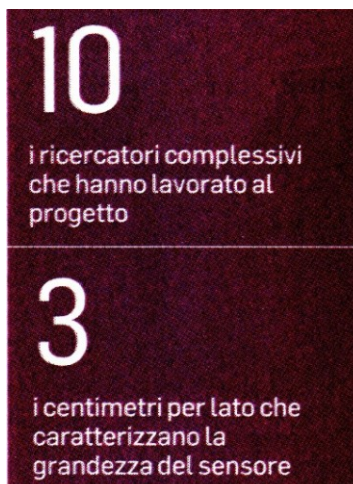
«Di norma ogni produttore dovrebbe autodenunciarsi, perché è necessario riportare il dato in modo corretto e completo, ma poi di fatto la questione non è così da gestire».

**Il fatto di arginare la diffusione di patogeni in tempo reale, permette anche di diminuire lo spreco del cibo?**

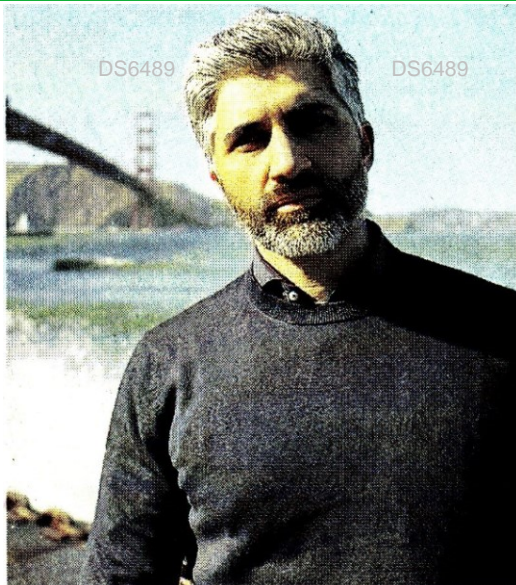
«Esatto, poiché permette di porre subito rimedio e di bloccare quella partita di cibo che altrimenti continuerebbe a arrivare sulle nostre tavole; il senso è che la rilevazione non vada fatta al mercato, lì è ormai troppo tardi, perché tutto il cibo è già stato processato, imbustato, trasportato, quindi c'è una perdita di costo notevole, sia di materia prima, ma soprattutto di tutto il lavoro nei passaggi successivi».

**Paolo Travisi**

© RIPRODUZIONE RISERVATA







**Sopra, Stefano Toffanin, 45 anni, direttore di ricerca presso il Cnr-Ismn di Bologna. In alto, il laboratorio**