

# Progetto del Cnr di Bologna Un sensore ottico per la qualità del latte

di Stefania Leonardi

---

*Istituto per lo studio dei materiali nanostrutturati del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ismn). Qui è in fase di ingegnerizzazione un nuovo sensore ottico altamente integrato per monitorare antibiotici, micotossine e altre sostanze lungo la filiera del latte. Il progetto si chiama Moloko*

---

**M**ultiplex photonic sensor for plasmonic-based online detection of contaminants in milk (in sigla Moloko) è il nome del progetto di ricerca coordinato dal Cnr che ha per obiettivo la progettazione, la realizzazione e la validazione di un sensore ottico miniaturizzato, automatico e portatile per il controllo in-

situ di parametri per la sicurezza alimentare e qualità dei prodotti lungo la filiera di produzione, lavorazione e distribuzione del latte.

Mediante tale sensore sarà possibile monitorare in punti di controllo strategici della catena di produzione e distribuzione del latte, fino a 10 sostanze contemporaneamente tra cui antibiotici-



**Stefano Toffanin, ricercatore dell'Ismn – Istituto per lo studio dei materiali nanostrutturati - del Cnr di Bologna e coordinatore del progetto Moloko.**



**Horizon 2020 è il Programma quadro europeo per la Ricerca e l'innovazione che ha finanziato il progetto Moloko per 6 milioni di euro per la sua realizzazione nell'ambito della chiamata per proposte di progetto Photonics Kets 2017.**

ci e micotossine indicatori di sicurezza alimentare, parametri legati alla qualità del latte come la k-caseina e alla salute dell'animale come la lattoferrina (nuovo indicatore all'avanguardia).

## **Sei milioni di euro**

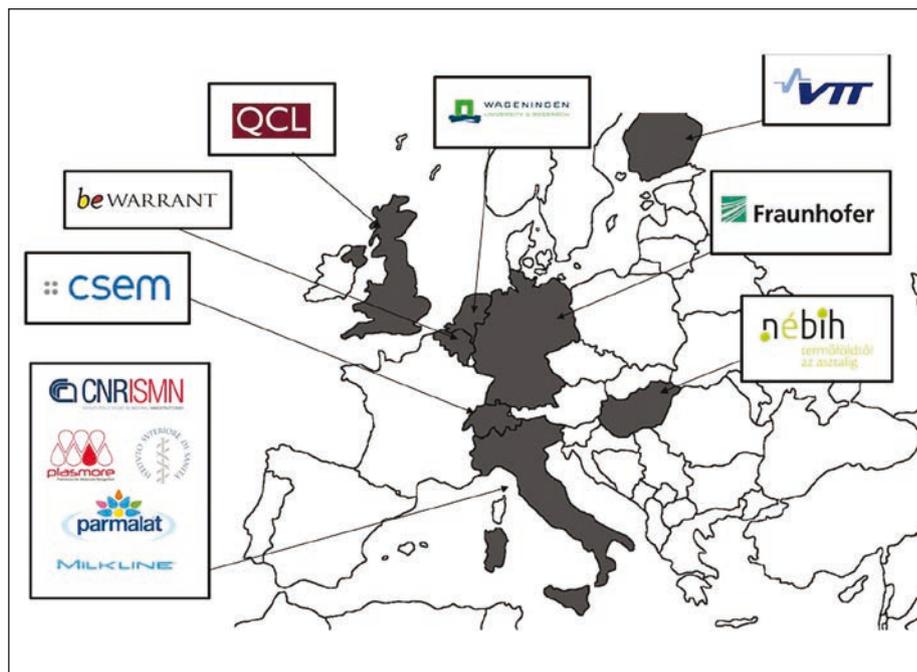
Coordinato dal ricercatore Stefano Toffanin dell'Ismn – Istituto per lo studio dei materiali nanostrutturati - del Cnr di Bologna, Moloko è il vincitore di un bando europeo Horizon 2020, che

ha ricevuto 6 milioni di euro per la sua realizzazione nell'ambito della chiamata per proposte di progetto Photonics Kets 2017.

Il progetto, della durata di 42 mesi e iniziato a gennaio 2018, coinvolge 12 partner di 8 nazioni diverse. Oltre al Cnr di Bologna, coordinatore del progetto, Moloko potrà contare sulla competenza di centri di ricerca europei quali Fraunhofer, Csem Wageningen University & Research e Vtt per lo sviluppo delle diverse tecnologie, di pmi che operano nel campo dell'innovazione della sensoristica quali Plasmore e Qcl, grandi industrie multinazionali afferenti alla produzione e lavorazione del latte quali Milkline srl e Parmalat che si occuperanno dell'attività di testing e validazione della tecnologia e, infine, organismi di regolamentazione della sicurezza alimentari (Istituto Superiore della Sanità e Nebih).

### Veloce ed economico

Grazie all'integrazione nella stessa piattaforma-dispositivo di differenti tecnologie avanzate come la fotonica, la nanoplasmonica, la biodiagnostica con immunoassay e la microfluidica sarà possibile la realizzazione del di-



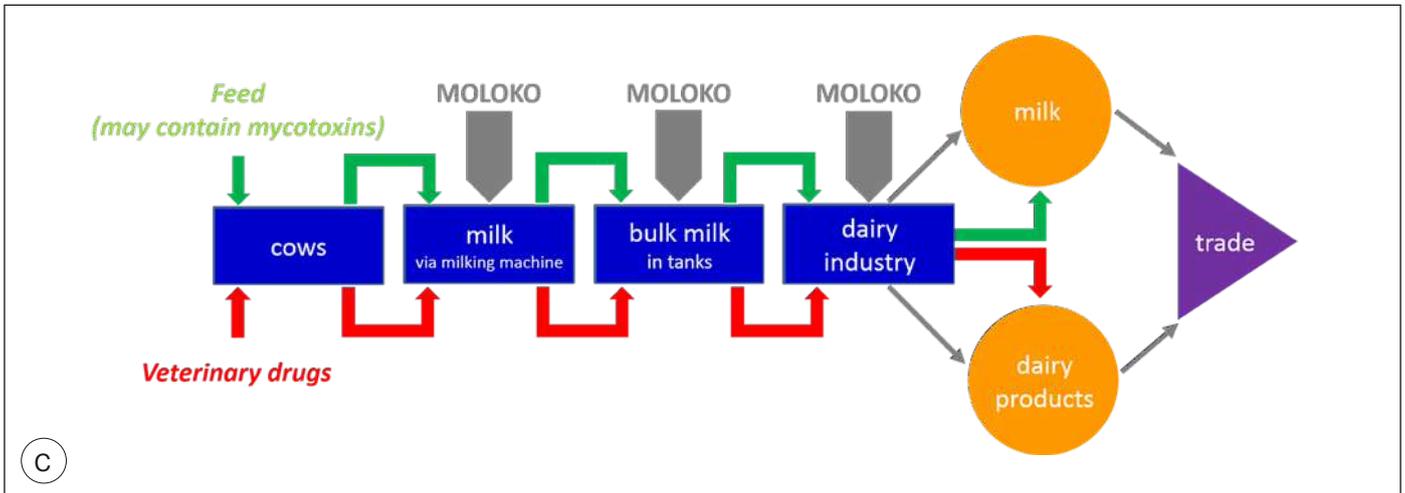
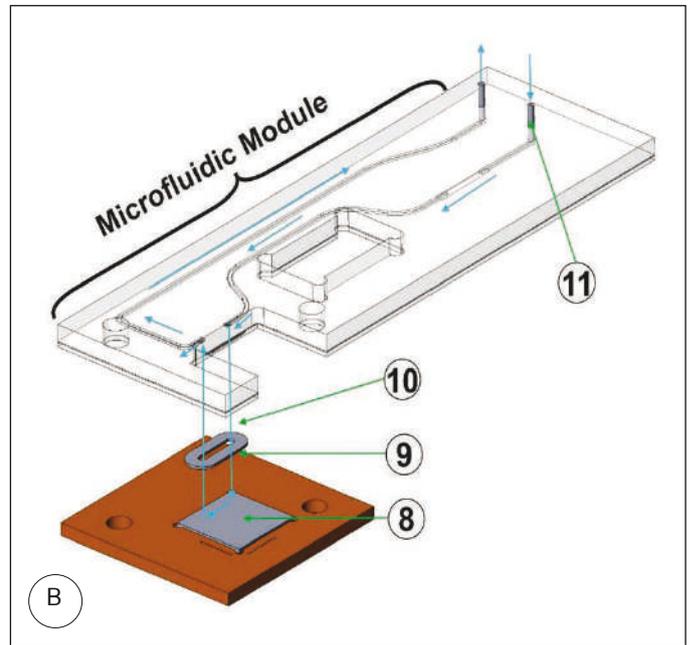
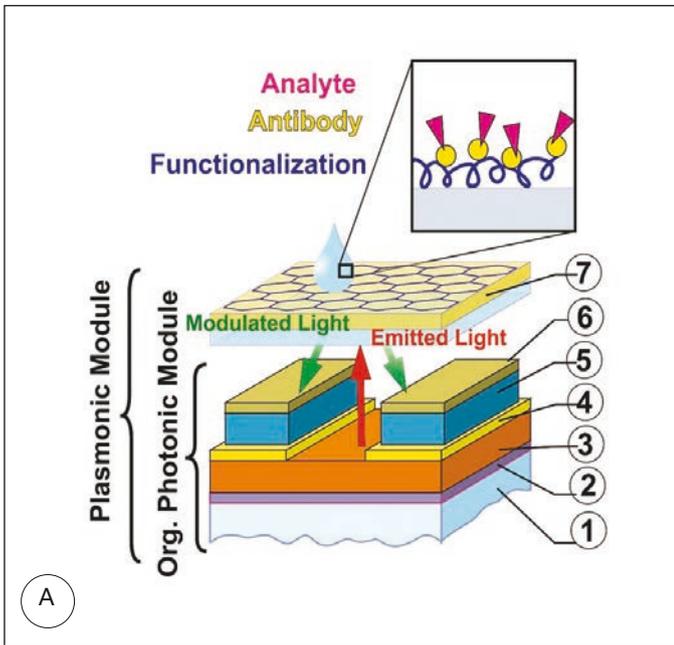
**Collocazione dei partner a livello europeo: 8 nazioni per la realizzazione del progetto.**

positivo (foto A e B di pagina 94). Tale sensore ottico integrato permetterà il rilevamento *point-of-care* semplice, veloce ed economico rispetto ai test di laboratorio di riferimento. Il dispositivo consentirà di effettuare le

misurazioni direttamente sul campo e in tutti i punti della filiera (foto 5) senza dover inviare i campioni presso laboratori attrezzati: ad esempio, in sala di mungitura mediante diretta integrazione nell'impianto di mungitura, o presso



**Il gruppo dei partecipanti al progetto Moloko.**



i diversi siti di interesse della filiera del latte (centri di raccolta latte, caseifici ecc) e verrà disegnato per essere utilizzato come strumento portatile da operatori specializzati e non. I tempi di misurazione e analisi, inoltre, saranno significativamente ridotti (tipicamente 5 minuti) diversamente dai tipici laboratori di analisi grazie alla capacità di tale tecnologia di effettuare contemporaneamente misure multiple e semiquantitative di analiti differenti. "L'obiettivo del progetto Moloko – ha affermato Stefano Toffanin – è quello di rendere i protocolli di controllo della

**A. Una rappresentazione grafica dello schema di integrazione del modulo optoplasmonico nelle sue varie componenti funzionali: transistor organico ad emissione di luce (OLET), reticolo plasmonico nanostrutturato (Nanoplasmonic grating) e il fotodiodo organico (OPD). È inoltre rappresentato lo schema di rilevamento alla base del funzionamento del sensore, cioè il meccanismo di riconoscimento del tipo antigene-anticorpo.**

**B. Schema di come il modulo optoplasmonico viene integrato nel modulo microfluidico automatizzato e manuale al fine di realizzare il sensore ottico Moloko.**

**C. Momenti della filiera produttiva in cui il sensore potrà essere integrato.**

qualità e sicurezza alimentare più efficienti ed economici, dato che il sensore presenta una sensibilità di rilevazio-

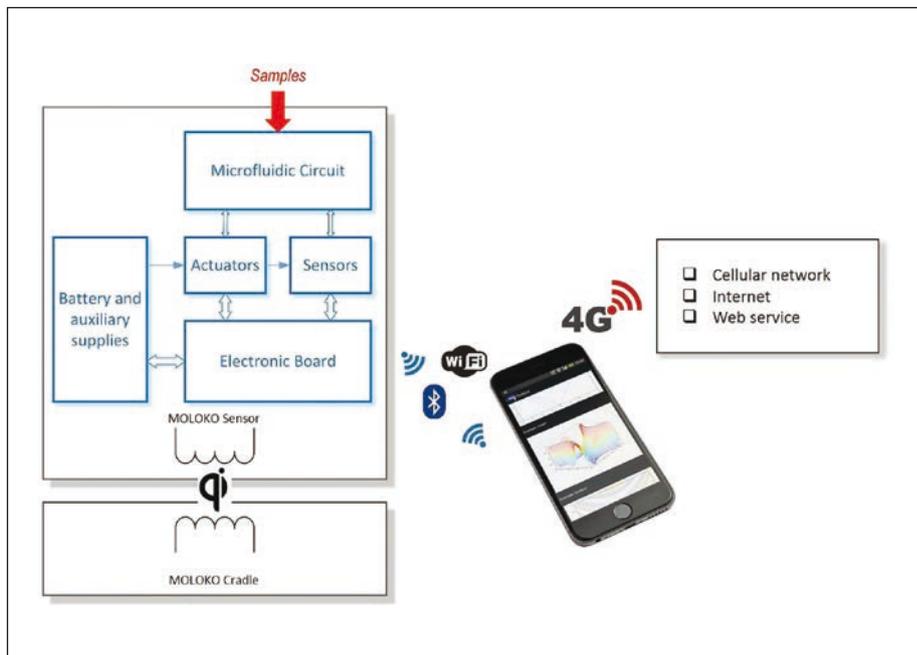
ne che è comparabile a quella di una strumentazione analitica da laboratorio sofisticata e molto costosa".

Il sensore Moloko, prosegue Toffanin, "grazie all'introduzione di nano e biotecnologie avanzate nel settore dell'agroalimentare, permetterà di definire un più alto standard di controllo della qualità alimentare ed ha in sé tutte le potenzialità per garantire una prevenzione a basso costo, in caso di contaminazione, lungo tutta la filiera del latte che è logisticamente dispersa dai siti di produzione a quelli di lavorazione a quelli di distribuzione e di vendita".

### Controllo capillare

Utilizzando le informazioni raccolte le aziende potranno impedire che contaminanti pericolosi entrino nella filiera di produzione e influiscano negativamente non solo sulla salute dei consumatori ma anche sul processo di fermentazione, passaggio fondamentale per la produzione dei prodotti tipici. Inoltre, tali informazioni saranno utili a verificare la qualità del latte (k-caseina) e la salute dell'animale (lattoferrina).

Sarà inoltre prevista la connessione a smartphone e tablet dell'operatore attraverso il cloud garantendo tracciabilità e rintracciabilità del prodotto in tempo reale e in qualsiasi punto della filiera, creando uno storico che sarà una fonte di informazioni fondamentale per migliorare il processo produttivo e ottimizzare la gestione e la qualità (foto 6). "La possibilità di un controllo capillare ed economicamente sostenibile lungo l'intera filiera, aiuterà ad abbattere lo spreco e renderà possibile la creazione di un database a cui istituzioni e im-



**Tracciabilità e rintracciabilità del prodotto in tempo reale e in qualsiasi punto della filiera grazie al Cloud.**

prese possano far riferimento" precisa Stefano Toffanin.

"La rilevazione di contaminanti nei fluidi è un campo di applicazione sempre più rilevante per la sensoristica basata su dispositivi che utilizzano il processo della risonanza plasmonica di superficie (Spr). Tuttavia, limitazioni ottiche e strutturali, insieme agli alti costi e alle restrizioni sul numero di analiti rilevabili non ha permesso fino ad ora di implementare questa tecnologia così altamente selettiva e sensibile al di fuori di laboratori di analisi specializzati. La

missione di Moloko è quella di realizzare un sensore dotato di una innovativa architettura di integrazione delle diverse componenti optoelettroniche e fotoniche capace di garantire in pochi minuti analisi quantitative accurate di analiti multipli. Mediante l'utilizzo di tale sensore ottico, l'intera filiera di produzione e trasformazione del latte potrà giovare di un risparmio non solo economico evitando lo spreco di ingenti quantità di latte, ma anche sulle tempistiche di realizzazione dei singoli processi produttivi".



## GESTIONE TECNICA ED ECONOMICA DELLA MANDRIA

CON  
**ISABUFALE**

AUTONOMIA  
MOBILITÀ  
EFFICACIA ED EFFICIENZA



ISAGRI Italia



ISAGRI S.r.l. con Unico Socio - Via Pertini, 53 - 26845 CODOGNO (LO)  
Tel. : 0377 43 11 89 - Fax : 0377 43 67 68 - info@isagri.it - www.isagri.it