

CIRCUITI DI INTERFACCIA PER NASI ELETTRONICI E RILEVAMENTO TRIPSINA IN APPLICAZIONI BIOMEDICALI

Giuseppe Grassi, Antonio Vincenzo Radogna

Università del Salento
Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione
Via per Monteroni, 73100 LECCE

Keywords: *Circuiti di interfaccia, AFE, nasi elettronici, e-nose, sensori per tripsina*

Nel 2024 l'Unità di Ricerca di Lecce (Università del Salento) si è occupata di progettazione di circuiti di interfaccia innovativi per nasi elettronici e per la rilevazione della tripsina in applicazioni biomedicali.

I primi risultati relativi a tale linea di ricerca sono riportati in [1], ove è stata messa a punto una metodologia innovativa nella progettazione di circuiti di interfaccia analogici (AFE) per nasi elettronici in applicazioni biomedicali. Poiché centinaia di composti volatili organici (VOCs) prodotti dal metabolismo cellulare e rilasciati nel sangue sono emessi attraverso il respiro o fluidi biologici, tali campioni rappresentano un indicatore dello stato di salute di un individuo, oltre che un segnale di una possibile deviazione da uno stato di salute [1]. Tali campioni possono essere trasformati in “digital fingerprint” da nasi elettronici (electronic nose, ovvero e-nose). Si tratta di dispositivi basati su array di sensori di gas, che possono consentire un ausilio ai metodi diagnostici convenzionali [1]. I risultati scientifici raggiunti dall'Unità di Ricerca di Lecce hanno portato alla pubblicazione di un lavoro su *IEEE Sensors Journal* [1], nel quale è stato presentato un naso elettronico innovativo (Figura 1), chiamato SPYROX, basato su 8 sensori di gas metallo-ossido (MOX).

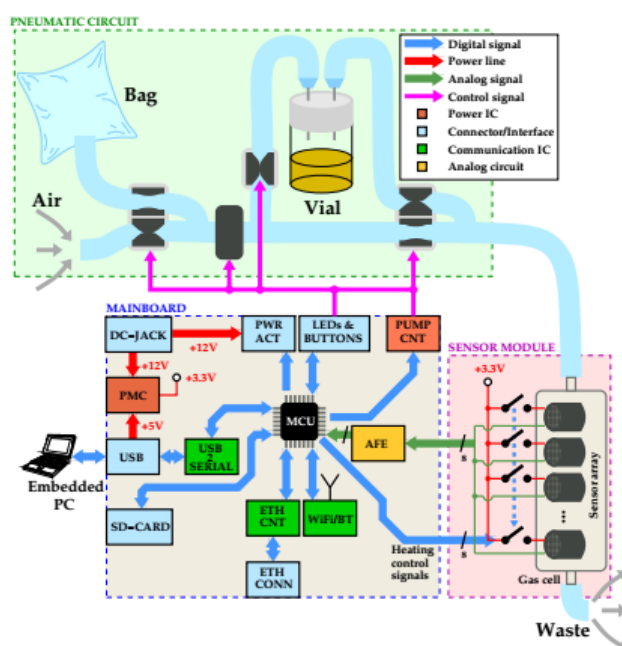


Figura 1. Architettura del naso elettronico sviluppato in [1].

Il dispositivo, che è in grado di analizzare i segnali da diverse matrici di campioni, è stato progettato dall'Unità di Ricerca di Lecce dedicando particolare attenzione al circuito di interfaccia analogico (AFE). Tale circuito innovativo ha consentito un'analisi estremamente efficace dei segnali provenienti dai sensori di gas, consentendo un'accurata classificazione delle sostanze chimiche oggetto di test [1]. In particolare, attraverso un "linear discriminant model", l'Unità di Lecce ha potuto raggiungere una accuratezza nella classificazione pari al 100%.

Un'ulteriore linea di ricerca condotta dall'Unità di Lecce nel 2024 ha riguardato la progettazione di circuiti AFE per ridurre il tempo di rilevamento della tripsina nella saliva [2]. Poiché recenti studi hanno dimostrato che la tripsina rappresenta un importante bio-marker nei pazienti affetti da cancro al pancreas, l'Unità di Lecce ha messo a punto un metodo basato su Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) in grado di rilevare la tripsina in maniera rapida ed efficace mediante un dispositivo circuitale realizzato dall'Unità stessa [2]. Ciò ha confermato l'importanza di progettare in maniera sempre più accurata i circuiti di interfaccia analogici (AFE), al fine di garantire performance eccellenti nel riconoscimento di fingerprints (VOCs) e bio-marker (tripsina) come ausilio ai metodi diagnostici convenzionali [1]-[2].

Bibliografia

- [1] AV Radogna, G Grassi, S D'Amico, PA Siciliano, A Forleo, S Capone, A Multi-matrix E-nose with Optimal Multi-ranged AFE Circuit for Human Volatilome Fingerprinting, *IEEE Sensors Journal*, 2023.
- [2] AV Radogna, M. Costa, S. Di Masi, GE De Benedetto, C. Malitesta and G. Grassi, "A Comprehensive Hardware Platform Leveraging Impedimetric nanoMIP Sensors for Fast Evaluation of Trypsin in Artificial Saliva", *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, vol. 74, pp. 1-12, 2025.