

Cyber-teeth, un'antenna negli impianti dentali

La tendenza a trasformare oggetti meccanici in dispositivi digitali ha raggiunto anche il settore medico e grazie a un prototipo tutto italiano anche gli impianti dentali potranno innovarsi seguendo questa strada

Antennificare un impianto dentale per trasformarlo in un sensore locale wireless in grado di rilevare parametri biofisici della cavità orale: questa apparente bizzarria si inserisce in un consolidato filone di ricerca, quello dei sensori impiantabili, destinato a lasciare il segno non solo in odontoiatria, ma in gran parte delle specialità mediche. A pensarla così è il professor **Gaetano Marrocco**, direttore del gruppo di ricerca di Elettromagnetismo pervasivo della facoltà

di Ingegneria dell'Università di Roma "Tor Vergata", che ha recentemente sviluppato una nuova tecnologia in grado di intercettare tempestivamente problematiche negli impianti dentali.

Per esempio, le misurazioni della temperatura possono essere sfruttate per rilevare possibili infezioni o l'insorgenza di specifiche patologie come perimplantiti, mucositi o gengiviti. Il monitoraggio del cavo orale è un argomento già esplorato dalla ricerca inter-

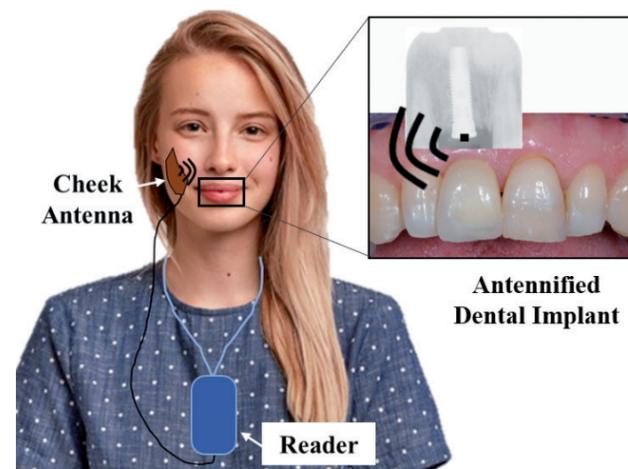
nazionale, ma l'impianto di un sensore Rfid (Radio frequency identification) così minuscolo da non risultare invasivo in un dente umano è una novità assoluta.

«Sfruttando il perno metallico che viene inserito nel canale abbiamo aggiunto un sensore, in quel caso di temperatura – spiega Marrocco – ma in futuro potrebbe trattarsi anche di un rilevatore della pressione e delle forze a cui è sottoposto l'impianto». Ma come rendere disponibili all'odonto-

iatra le informazioni rilevate? «Abbiamo utilizzato parte del metallo della capsula per realizzare un'antenna trasmittente – continua il ricercatore romano –. In questo modo si riescono a leggere le informazioni relative all'impianto anche all'esterno del cavo orale, appoggiando un'altra piccola antenna, questa volta ricevente, alla guancia. Anche l'energia necessaria è fornita all'esterno e il dente sensorizzato non ha bisogno di nessuna batteria. All'interno c'è invece



› Gaetano Marrocco



un microchip dotato anche di una piccola memoria, che può mantenere alcuni dati identificativi dispositivo (quando e come è stato impiantato o i materiali che sono stati utilizzati) e aggiungervi quelli misurati successivamente al posizionamento dell'impianto e rilevati dal sensore».

Se l'informazione su un aumento della temperatura locale può fornire indicazioni su un'eventuale infiammazione, rilevare le forze a cui è sottoposto un impianto potrebbe servire invece per controllare se l'occlusione è corretta e intercettare il bruxismo o altre patologie legate a disfunzioni dell'articolazione temporomandibolare.

Dalla teoria alla pratica

Un'attenzione speciale è rivolta alla biocompatibilità: «è il primo requisito di qualsiasi dispositivo impiantato e nel nostro caso si risolve realizzando dei rivestimenti dei dispositivi con un piccolo strato di materiali notoriamente biocompatibili perché già sperimentati in altri contesti biomedicali».

La prima valutazione sperimentale è stata promettente, ha dichiarato Marrocco, anche se saranno necessari ulteriori adeguamenti progettuali, come il miglioramento della trasmissione all'antenna ester-

na. I principali punti di forza del prototipo sono l'assenza di modifiche strutturali o materiali della protesi e la possibilità di incorporare altri sensori all'interno della capsula, ad esempio per misurare il pH in aggiunta alla temperatura.

Il passaggio di queste tecnologie dai banchi del laboratorio alle applicazioni cliniche può anche essere molto rapido, tutto dipende dall'interesse delle industrie. Un'applicazione simile sviluppata dal gruppo di bioingegneri di "Tor Vergata", questa volta in ambito ortopedico, è già in fase di sviluppo con una società multinazionale: dai primi lavori fatti in laboratorio al trasferimento tecnologico industriale sono passati appena quattro o cinque anni. «L'azienda – conclude Marrocco – ha intuito le potenzialità di realizzare una linea digitale: trasformare oggetti ortopedici, protesici, puramente meccanici in generatori di dati è ormai una tendenza inarrestabile».

Renato Torlaschi

Panunzio N, Ligresti G, Losardo M, Masi D, Mostaccio A, Nanni F, Tartaglia G, Marrocco G. Cyber-Tooth: antennified dental implant for Rfid wireless temperature monitoring. IEEE International conference on Rfid technology and applications. 2021.