



OSPEDALE SAN RAFFAELE  
ISTITUTO DI RICOVERO E CURA A CARATTERE SCIENTIFICO



Milano, 28 giugno 2021 - Le malattie cardiache strutturali riguarderanno 20 milioni di persone over 65 nell'Unione europea da qui al 2040, di cui 2,5 milioni in Italia. Stenosi aortica, rigurgito mitralico e tricuspидale sono alcuni esempi di questo tipo di malattie, che colpiscono soprattutto con l'avanzare dell'età e che presto potrebbero diventare un'emergenza sociale. Attualmente riguardano circa il 12,5% degli italiani.

Tra i progetti di ricerca che si occupano di malattie cardiache strutturali c'è anche ARTERY (Autonomous Robotics for Transcatheter dEliveRy sYstems), un H2020 partito ufficialmente a gennaio scorso che comprende tra gli altri il Politecnico di Milano (capofila), con la collaborazione della Fondazione Politecnico di Milano e dell'IRCCS Ospedale San Raffaele. Il progetto di ricerca è finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del programma Horizon 2020 di innovazione e di potenziamento delle applicazioni della robotica.

Il focus del progetto è sul trattamento non invasivo delle malattie delle valvole del cuore e l'obiettivo di ARTERY è creare una piattaforma robotica rivoluzionaria che sfrutti l'intelligenza artificiale e la realtà

aumentata per sviluppare nuovi sistemi di guida e monitoraggio e sistemi capaci di formare e supportare gli operatori rendendo gli interventi più sicuri ed efficaci per il paziente ed eliminando l'uso dei raggi X.

Immaginiamo un parallelo tra il chirurgo e il pilota. In campo aeronautico i simulatori si usano da moltissimo tempo per migliorare l'esperienza di volo, soprattutto in situazioni di criticità. Implementare soluzioni di realtà virtuale nell'ambito delle operazioni cardiovascolari, come nel caso di ARTERY, in cui l'operatore in training sembra in un intervento vero e vive quindi anche le situazioni di stress, significa migliorare radicalmente l'approccio degli interventi. Aggiungere a questo la realtà aumentata significa integrare anche le informazioni su sistemi indossabili. In questo modo il medico non imparerà più sul paziente ma sul simulatore senza rischi e con una sicurezza quasi totale.

### **Come si opera oggi?**

Oggi queste patologie richiedono un intervento chirurgico o con approccio tradizionale, cioè a cuore aperto, o percutaneo. In questo secondo caso, le strutture malate sono riparate o sostituite impiantando uno o più dispositivi nel cuore tramite un catetere, che raggiunge il cuore stesso avanzando nei vasi sanguigni dopo essere stato inserito da un piccolo accesso periferico.

L'intervento percutaneo è quindi molto meno invasivo di quello classico. Tuttavia, gli interventi percutanei sono tecnicamente complessi da imparare e da eseguire e richiedono l'uso della fluoroscopia, una metodica che richiede l'utilizzo di raggi-X, per vedere indirettamente l'avanzamento del catetere nei vasi e i suoi movimenti nel cuore. Le radiazioni sono motivo di rischio per il paziente e, soprattutto, per gli operatori presenti in sala.

### **Come si opererà con ARTERY?**

Nel progetto ARTERY sarà creata una piattaforma robotica che semplificherà le procedure percutanee e che eliminerà l'uso dei raggi-X intra-operatori. Il chirurgo potrà interfacciarsi con il sistema robotico attraverso la realtà aumentata, selezionare il punto target che il catetere deve raggiungere e visualizzare il modello del catetere e dell'albero vascolare del paziente. Il sistema sarà semi-autonomo e le decisioni, guidate dall'intelligenza artificiale, verranno sempre condivise e concordate con l'operatore umano. In pratica si realizzerà un sistema immersivo e intuitivo in cui la responsabilità e la supervisione saranno dell'operatore mentre la procedura cardiovascolare sarà eseguita da un robot, che sarà affiancato da sistemi di controllo, piloti automatici che possano eseguire compiti ripetitivi sostituendosi all'operatore che rimane responsabile dell'intervento.

Afferma Emiliano Votta Professore associato Politecnico di Milano: "Il progetto Artery introdurrà due grandi innovazioni che avranno un importante impatto sulle operazioni cardiache: il telecontrollo dei

robot attraverso l'intelligenza artificiale e la realtà aumentata, e quindi la possibilità di gestire operazioni complesse in modo intuitivo e potenzialmente da remoto, e l'uso di cateteri sensorizzati, che permetteranno più controllo e precisione nei movimenti del catetere dentro il corpo del paziente. Queste innovazioni renderanno gli interventi percutanei sul cuore più semplici da imparare e da eseguire, e più sicuri per pazienti e operatori”.

Afferma Francesco Maisano, direttore dell'Heart Valve Center dell'IRCCS Ospedale San Raffaele: “La simulazione rappresenta un passo essenziale per l'applicazione delle nuove tecnologie nella pratica clinica. Grazie ai simulatori, all'intelligenza artificiale e alla realtà aumentata si lavorerà con più elevati standard di sicurezza e con risultati migliori. Anche sul lato della formazione grazie al simulatore restituiremo ai medici in formazione la possibilità di provare senza timore di sbagliare e senza pericolo per i pazienti”.

Per raggiungere questo ambizioso obiettivo, il Politecnico di Milano unisce le proprie competenze con quelle dell'IRCCS Ospedale San Raffaele, che fornisce la guida clinica nello sviluppo, della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, che si occupa della sensorizzazione del sistema, dell'università Cattolica di Leuven, che si occupa dell'attuazione robotica dei cateteri e di tre aziende che contribuiranno alla traslabilità della ricerca: FBGS, esperta di sensori a fibre ottica, Artiness, esperta di realtà aumentata applicata al mondo medico, e Swissvortex, esperta di tecnologie transcateretere.