

GIANLUCA DOTTI | SCIENZA | 10.10.2024

## Digital twin per la medicina, il caso notevole dell'aneurisma dell'aorta

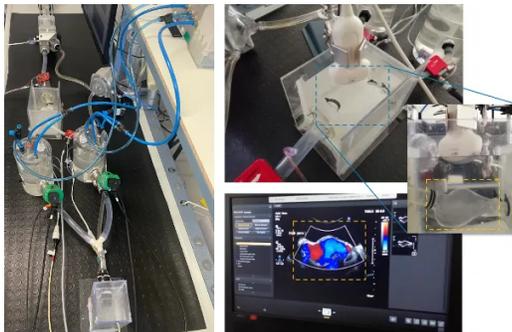
Un banco di prova emodinamico, con stampa 3d e ultrasuoni, replica le condizioni fisiologiche e patologiche di chi ha un aneurisma aortico: abbiamo analizzato le prospettive del gemello digitale con Marco Evangelos Biancolini, coordinatore del progetto europeo Meditate



FOTO: LIVGENINI

Costruire gemelli - fisici e digitali - dell'**apparato circolatorio** non è più fantascienza: combinando tecniche di **stampa 3d** e **ultrasuoni** è possibile replicare le complesse **condizioni emodinamiche** di persone con patologie cardiocircolatorie, consentendo lo studio dettagliato dei flussi sanguigni e delle pressioni. Da questa premessa, nello specifico, i ricercatori del BioCardioLab della Fondazione Monasterio hanno messo a punto un sistema high tech capace di replicare le condizioni di un paziente con **aneurisma dell'aorta**.

Ciò che rende una simile sperimentazione innovativa è la sua possibilità di funzionare come un **gemello fisico** (physical twin) che riproduce fedelmente le condizioni della persona. Grazie a una specifica pompa e camere pressurizzate, il sistema può simulare vari scenari fisiologici e patologici, offrendo la possibilità di personalizzare non solo le condizioni di lavoro, ma anche l'anatomia investigata. Questa innovazione, che arriva all'interno del progetto europeo **Meditate** (Medical Digital Twin for Aneurysm prevention and Treatment), nato per migliorare l'efficacia dei trattamenti promuovendo la **medicina personalizzata** e che si è da poco concluso, apre nuove prospettive per l'ottimizzazione di dispositivi medici e per lo sviluppo di **tecniche diagnostiche più precise**. In particolare, la tecnologia ha permesso di testare e validare nuovi approcci di **imaging ecografico in ambiente controllato**, dove i ricercatori possono monitorare accuratamente ogni parametro rilevante.



Il gemello fisico e digitale per l'analisi dell'aneurisma aortico

### ARTICOLI PIÙ LETTI



SCIENZA  
**Quando arriverà la fine delle sonde Voyager?**  
DI LUCA NARDI



CULTURA  
**Adorazione, la nuova serie teen che indaga sulla sparizione misteriosa di una ragazza**  
DI CLAUDIA CATALI



ECONOMIA  
**3 startup che vogliono cambiare il mondo del lavoro**  
DI ELENA CAPILUPI

Per capire stato dell'arte e prospettive, ne abbiamo parlato con **Marco Evangelos Biancolini**, ingegnere meccanico e professore di *machine design* all'università di Roma Tor Vergata, responsabile scientifico di Meditate e fondatore di realtà d'avanguardia nel settore come **Rbf Morph** e **LivGemini**.

### Marco Evangelos Biancolini, in che termini un digital twin in ambito sanitario può abilitare davvero un trattamento personalizzato dei pazienti?

"Il cosiddetto **medical digital twin**, su cui il progetto si concentra, è un gemello digitale che permette di replicare il paziente in maniera accurata e fedele, creando una *fotocopia digitale* del corpo umano o di specifiche parti anatomiche. Questo approccio, che utilizza tecniche avanzate di **simulazione** e di **machine learning**, permette di studiare e simulare il comportamento del corpo umano e le reazioni a specifici trattamenti medici. Mediante l'uso del supercalcolo e la gestione dei big data, il progetto ha come obiettivo il miglioramento dell'efficacia dei trattamenti medici, personalizzandoli per ogni paziente. In questo modo, diventa possibile ottenere un'analisi dettagliata delle condizioni del paziente e **prevedere l'evoluzione della malattia** o, addirittura, **stimare l'efficacia di una terapia** prima che venga effettivamente somministrata.

"Il progetto, partito nel 2020 e recentemente concluso, ha coinvolto un gran numero di ricercatori, con il principale obiettivo di sviluppare una piattaforma che permetta ai medici di **prendere decisioni più informate**, utilizzando simulazioni digitali ad alta fedeltà che si integrano con i dati clinici reali. Questo non solo ottimizza i trattamenti, ma permette anche di **ridurre i rischi chirurgici** e **migliorare la qualità della cura**. In particolare, gli studi si sono concentrati principalmente su patologie come l'**aneurisma dell'aorta** e le **malattie cerebrovascolari**".

### Il progetto, come diceva, è europeo: come si posiziona il nostro continente nel campo del digital twin rispetto alla competizione globale?

"L'Europa sta cercando di mantenersi al passo con le tecnologie emergenti in campo medico, ma più che di competizione si parla di **collaborazione internazionale**. Per esempio, uno dei principali partner del progetto Meditate è un'azienda statunitense (Ansys) specializzata nelle tecnologie di simulazione. In generale c'è una **forte collaborazione tra Europa e Stati Uniti**, attraverso iniziative come il **Virtual Physiological Human (Vph) Institute**, che raccoglie partner da tutto il mondo, senza alcuna distinzione di bandiera.

"Certo, la competizione esiste, ma è principalmente legata alla spinta dell'innovazione e all'esigenza di rendere queste tecnologie utilizzabili in ambito clinico. Questo comporta la necessità di un **sistema di certificazione** che funzioni sia in Europa sia negli Stati Uniti, in modo che le innovazioni mediche siano riconosciute e adottabili in entrambi i mercati. Al momento l'attenzione principale è a **rendere queste tecnologie affidabili e sicure per i pazienti**, più che preoccuparsi della competizione geopolitica. Senza i finanziamenti pubblici e una stretta collaborazione internazionale, difficilmente queste ricerche avanzerebbero in maniera così spedita".



Marco Evangelos Biancolini

### L'approccio del digital twin medico è economicamente sostenibile? E pone questioni di equità d'accesso?

"La sostenibilità economica di queste tecnologie è sicuramente una delle sfide principali, ma le prospettive sono positive. Attualmente siamo in una fase sperimentale, e i **costi di elaborazione dei dati e delle immagini dei pazienti sono piuttosto elevati**. Preparare una *fotocopia digitale* del paziente richiede molto lavoro e risorse, ma questo processo si snellerà man mano che la digitalizzazione nel campo medico avanza. Anche il **calcolo ad alte prestazioni (Hpc)** sta diventando sempre più accessibile e democratico, con prezzi via via più competitivi. Questo abbattimento dei costi legati alle tecnologie abilitanti favorirà la diffusione del gemello digitale. L'obiettivo è rendere questo approccio **parte della pratica medica quotidiana**, a costi comparabili alle tecniche di imaging più avanzate, che già oggi sono largamente utilizzate negli ospedali. Sul lungo periodo, l'utilizzo del digital twin potrebbe **evitare la necessità di ricorrere a procedure chirurgiche che costano decine di migliaia di euro**, oltre a ridurre i fattori di rischio correlati".

### Quali sinergie esistono tra le tecnologie che ci ha raccontato e le altre industry? Si può immaginare un impatto o un'influenza su settori come l'aerospazio?

"Le tecnologie sviluppate sono estremamente trasversali e possono trovare applicazione in molti altri settori. Un esempio chiaro è l'uso del gemello digitale proprio nell'industria **aerospaziale**, e anche in quella **automobilistica**, ossia settori che hanno già adottato tecnologie di simulazione *in silico* da molti anni, per ridurre i costi dei prototipi e **migliorare le prestazioni dei loro prodotti**. La stessa tecnologia che utilizziamo per replicare un paziente può essere utilizzata per creare una **copia digitale di un aereo o di un'automobile**, permettendo agli ingegneri di testare vari scenari e ottimizzare i progetti in tempo reale. Inoltre, l'uso dei visori di realtà aumentata permette di interagire con questi modelli digitali in modo immersivo, migliorando ulteriormente il processo di progettazione.

#### ARTICOLI PIÙ LETTI



SCIENZA

**Quando arriverà la fine delle sonde Voyager?**

DI LUCA NARDI



CULTURA

**Adorazione, la nuova serie teen che indaga sulla sparizione misteriosa di una ragazza**

DI CLAUDIA CATALI



ECONOMIA

**3 startup che vogliono cambiare il mondo del lavoro**

DI ELENA CAPILUPI

#### ARTICOLI PIÙ LETTI



SCIENZA

**Quando arriverà la fine delle sonde Voyager?**

DI LUCA NARDI



CULTURA

**Adorazione, la nuova serie teen che indaga sulla sparizione misteriosa di una ragazza**

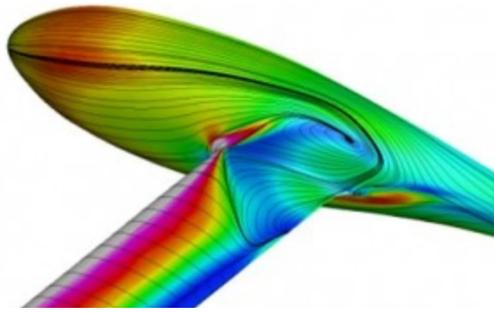
DI CLAUDIA CATALI



ECONOMIA

**3 startup che vogliono cambiare il mondo del lavoro**

DI ELENA CAPILUPI



Un'applicazione in ambito aerospaziale FOTO: RBF MORPH

"La possibilità di sfruttare queste innovazioni in altri settori non solo migliora l'efficienza delle tecnologie stesse, ma permette anche di **sviluppare sinergie tra diversi campi**, creando nuovi mercati e opportunità. È interessante notare come l'**industria medica** e quella dell'**ingegneria avanzata** si influenzino reciprocamente: se da un lato il settore sanitario beneficia delle tecnologie sviluppate nell'industria aerospaziale, dall'altro le **tecnologie real-time** sviluppate per i gemelli digitali d'ambito medico stanno iniziando a trovare applicazioni anche nel settore automotive".

**Quali sono le sfide nella collaborazione tra esperti di diversi settori? La comunicazione specialistica tra ingegneri e medici, per esempio, è un tema nient'affatto banale...**

"La collaborazione tra medici e ingegneri è una delle sfide più affascinanti e complesse, sia in generale sia del nostro progetto in particolare. Ogni settore ha un linguaggio tecnico e un approccio molto specifico al proprio lavoro, quindi riuscire a **creare un dialogo efficace non è semplice**. Per esempio, i medici sono abituati a ragionare attraverso immagini e dati clinici, mentre gli ingegneri lavorano con simulazioni complesse e modellazioni matematiche. La vera difficoltà è integrare questi due mondi per fare sì che le **tecnologie di simulazione siano comprensibili e utilizzabili dai medici senza che questi ultimi debbano diventare ingegneri**."

"La collaborazione interdisciplinare richiede molto impegno, ma porta enormi vantaggi: i chirurghi, con la loro esperienza clinica, sono in grado di fornire **input cruciali sugli aspetti pratici e reali** dell'utilizzo del digital twin, mentre gli ingegneri hanno le competenze per sviluppare **modelli sempre più precisi e personalizzati**. Grazie a questo dialogo, diventa possibile raggiungere risultati notevoli, non solo nella ricerca pura, ma anche nell'applicazione pratica delle tecnologie sviluppate".

## Le storie da non perdere di Wired

- 📱 Il nuovo numero di *Wired* in edicola con [l'intervista a Tim Cook](#) e la [guida ai gadget per vivere meglio](#)
- 🇺🇸 L'insediamento di Donald Trump: [cosa succede negli Stati Uniti](#)
- 🇮🇱🇮🇷 L'escalation in Medio Oriente: cosa sta succedendo in [Israele](#), [Libano](#) e [Iran](#)
- 🇺🇦 La [guerra in Ucraina](#): gli aggiornamenti di *Wired* sul conflitto
- 📖 Tornano gli abbonamenti al magazine di *Wired*: [abbonati qui](#)
- 📱 *Wired* ha aperto il canale Whatsapp: [iscriviti subito!](#)
- 💡 Mettetevi alla prova con [i nuovi quiz di Wired](#)
- 📺 Scopri il video di *Wired*: [segui su YouTube](#)
- 📧 Scopri le nostre newsletter: le ultime su tecnologia, gadget, ambiente, salute e diritti. [Iscriviti subito](#)
- 📱 Notizie, recensioni e guide all'acquisto sui migliori [gadget del momento](#)
- 🎧 Ascolta i [podcast di Wired](#)
- 🔒 Vuoi comunicare in modo sicuro con la redazione di *Wired*? [Usa Wiredleaks](#)

TOPICS SALUTE REALTA' VIRTUALE

LEGGI ANCHE



### ECONOMIA 23 startup italiane che si sono fatte notare nel 2024

Dall'intelligenza artificiale ai nuovi alimenti, dall'energia alle comunicazioni, ecco le aziende innovative italiane che si sono distinte negli ultimi 12 mesi

DI ANTONIO PIEMONTESE



### CULTURA Le mostre da non perdere per chiudere in bellezza le feste, dall'arte gonfiabile alla macchina dei sogni

Dieci proposte per chi vuole immergersi in percorsi nei musei e nei piccoli centri

DI FRANCESCA AHE



### ECONOMIA 10 startup italiane da tenere d'occhio nel 2025

Spazio, economia circolare e software per semplificare la vita delle imprese: le giovani imprese che potrebbero portare novità nel mondo dell'innovazione europea nel 2025

DI MICHELE CHICCO



### CULTURA I TikToker italiani da seguire nel 2025

I profili di content creator dallo stile originale e dai contenuti interessanti e innovativi

DI ANDREA INDIANO



Un mondo migliore. Un mondo nuovo. Ogni giorno.



SCOPRI LE ULTIME NOTIZIE

- Scienza
- Economia
- Cultura
- Giudget
- Security
- Diritti
- Idee
- Video
- Podcast
- Wired Consiglia

CONDÉ NAST ITALIA

- AD
- GQ
- La Cucina Italiana
- Vanity Fair
- Vogue

[Chi siamo](#) | [Pubblicità](#) | [Redazione](#) | [Privacy](#) | [Condizioni di utilizzo](#) | 

Italia 

© EDIZIONI CONDÉ NAST S.P.A. - PIAZZA CADORNA 5 - 20121 MILANO CAP.SOC. 2.700.000 EURO I.V. C.F. E PIVA REG.IMPRESSE TRIB. MILANO N. 00834980163 SOCIETÀ CON SOCIO UNICO