

Giovanni Saggio, 58 anni, dottorato in Ingegneria Microelettronica e Telecomunicazioni, è professore associato all'Università di Roma Tor Vergata, docente di corsi di Elettronica di base e avanzati. È autore di oltre duecento pubblicazioni scientifiche, 12 brevetti e 9 libri. È inventore e progettista di elettronica per applicazioni mediche e sportive. Ha ricevuto diversi premi per i suoi progetti e le sue innovazioni, tra cui l'Innovation Business Award 2020. Ha fondato diverse aziende, tra cui Captiks, che si occupa di tecnologia indossabile, Seeti, teleassistenza e Voicewise, applicazione in grado di diagnosticare patologie tramite l'analisi della voce.

È così lontano un futuro in cui ogni essere umano potrà avere una "copia" digitale, per tenere sotto controllo la sua condizione fisiologica e prevenire lo sviluppo di patologie, per curarle prima e con maggiore precisione? Difficile stimare i tempi, soprattutto per l'evoluzione tecnologica, ma le condizioni e parte delle conoscenze ci sono già. A sostenere questa tesi è Giovanni Saggio, docente di Elettronica all'Università di Tor Vergata, a Roma, che sta lavorando a un progetto di grandi ambizioni, unico al mondo, denominato Virtual Human Simulator, già esposto a una platea internazionale di scienziati a Lisbona, durante la conferenza di ingegneria biomedica, Biostec 2023.

Il suo progetto è legato al concetto già esistente del Digital Twin, il "gemello digitale", che cos'è?

«Il digital twin, che dal punto di vista concettuale può risalire addirittura alla metà dell'Ottocento, quando un certo Robert Fitzroy propose il termine "forecast" per le previsioni del tempo, nasce in realtà per un'attiva necessità dell'uomo, il tentativo di conoscere il futuro. Se facciamo un salto negli anni Settanta, la Nasa aveva già realizzato un clone dell'Apollo 13 a terra, e grazie a quello riuscirono a salvare gli astronauti. Ma il concetto di digital twin fu usato per la prima volta nel 2002, da Michael Grieves, che durante un corso di Product Lifecycle Management, descrisse il gemello digitale come l'equivalente virtuale di un prodotto fisico. Una copia uno ad uno, tra quello che succede nella realtà e quello che accade nella virtualità, per simulare ogni processo nel modello digitale e fare in modo che la realtà sia l'ultimo tassello di quello che è stato già simulato».

Un esempio?

«Ce ne sarebbero tantissimi. Due più recenti. L'ospedale di Wuhan, in Cina, realizzato in 14 giorni perché ogni processo fu elaborato con il digital twin oppure lo stadio di calcio del Barcellona».

Lei con il suo progetto, invece sta andando oltre?

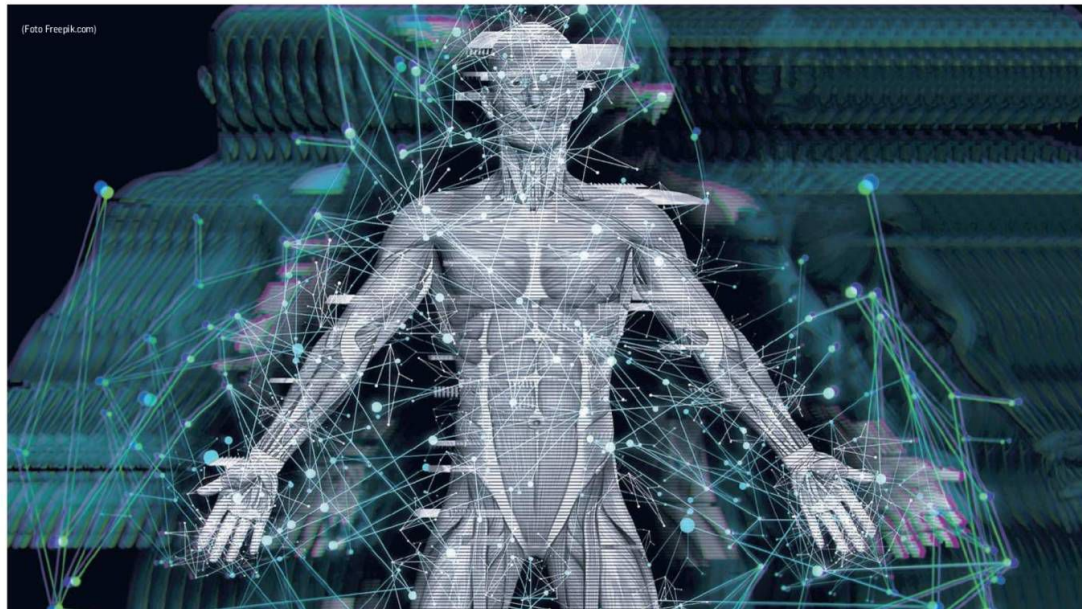
«Sì, con Technoscience, polo di ricerca che si trova all'interno dell'Università San Raffaele di Roma, abbiamo esteso il concetto del digital twin all'essere umano, il Virtual Human Simulator».

Di cosa si tratta?

«Non è una mera copia dell'umano, perché non prendiamo dati solo dal corpo, ma dall'ambiente e da altri umani, perché il no-

## Le parole del futuro

Giovanni Saggio, docente di Elettronica a Tor Vergata, è a capo di un progetto unico al mondo, il Simulatore Virtuale Umano. «Cloni personalizzati per vedere i potenziali risultati delle cure prima di somministrarle»



# «I gemelli digitali per sperimentare farmaci e terapie»

stro comportamento non dipende solo dall'essenza fisica della persona, ma dal contesto ambientale e dall'interazione con gli altri».

Quali parametri dell'essere umano possono essere monitorati a livello digitale?

«La raccolta dei dati può avvenire a vari livelli. Iniziamo da quello superficiale con sensori appoggiati sul corpo o dispositivi indossabili, i cosiddetti weara-

ble, che possono rilevare movimento, sudorazione, battito cardiaco. Poi ci sono parametri interni al corpo misurabili da sensori invasivi, come già fa la startup Radiosense di Tor Vergata, che consente di posizionare sensori sulle protesi interne che ricavano dati. Infine sensori pervasivi, quelli che si trovano nell'ambiente, che sfruttano le onde elettromagnetiche ambientali tramite un dispositivo che interpreta il cambiamento delle onde per conoscere il movimento delle persone. Tutti questi sensori potenzialmente consentono di rilevare una mole enorme di dati che riguardano la condizione del corpo umano».

Si, ma questi dati avrebbero bisogno di un'enorme potenza di calcolo. Quella di oggi sarebbe sufficiente?

«Ora siamo nella fase embrionale del Virtual Human Simulator (VHS), perché vincolati ai computer tradizionali, ma virtualmente possiamo spingerci oltre nel prossimo futuro, quando la tecnologia evolverà. Infatti gli algoritmi che provengono dagli studi sui sistemi di High Disorder System, studiati tra l'altro anche dal premio Nobel, Giorgio Parisi, ci danno la possibilità di lavorare su enormi quantità di dati, e le future macchine, oggi in fase primitiva, cioè i Quantum Computer, ci consentiran-

no di lavorare dati giganteschi e permetteranno di far diventare realtà la virtualizzazione umana sull'intero corpo umano, che invece oggi ci consente di concentrarci solo su alcuni organi o porzioni di organismo».

Ma come può simulare il corretto funzionamento di un organo?

«Il modello digitale lavora attivamente sulle variabili dei dati raccolti, aggiornandoli continuamente per sviluppare previsioni in un determinato arco temporale: il motivo per cui oggi ancora non si fa, è perché non abbiamo un numero di sensori sufficienti, calcoli adeguatamente potenti e computer altrettanto potenti, ma in previsione questo sarà possibile».

Il passaggio dalla teoria alla pratica non è automatico?

«Sì, ma il salto tecnologico, che ci consentirà il passaggio al computer quantistico, avverrà certamente nei prossimi decenni, anche prima a fronte di un evento

traumatico. Nella storia è sempre stato così. Dopo la Guerra del Golfo, negli anni Novanta, è nato il cellulare, dopo la seconda guerra del Golfo, lo schermo piatto. Il cambiamento è fisiologico».

Ad oggi che sperimentazione è riuscito a fare con il Virtual Human Simulator?

«Insieme a un gruppo di professionisti di Technoscience, composta anche da Augusto Orsini, Stefano Di Rosa e Franco Giannini, per il momento ci siamo focalizzati sulla flebologia. Grazie al nostro modello siamo riusciti a salvare diversi pazienti dall'amputazione delle gambe, perché il nostro VHS ha acquisito diversi dati da strumenti già in uso per questo settore della medicina, tra cui il Doppler, trovando percorsi alternativi al flusso sanguigno, senza passare per le vene principali».

Avremo VHS anche sui nostri smartwatch?

«Sono convinto che questo avverrà in futuro, perché gli smartwatch hanno una bassa potenza di calcolo, ma il processo computazionale potrebbe avvenire via cloud per poi avere i dati sul nostro orologio da polso. È solo questione di tempo».

Paolo Traversi  
© RIPRODUZIONE RISERVATA

«SIAMO GIÀ RIUSCITI A SALVARE VARI PAZIENTI DALL'AMPUTAZIONE DI UNA GAMBA, TROVANDO PERCORSI ALTERNATIVI AL FLUSSO SANGUIGNO»

Dal 28 marzo, con 5 milioni di brani

## Apple lancia un'app dedicata alla musica classica

Arriva un'app tutta dedicata alla musica classica, con un catalogo di oltre 5 milioni di brani, le biografie dei principali compositori e gli approfondimenti sulle opere. A lanciarla è Apple che renderà ufficialmente disponibile Music Classical dal 28 marzo. Il colosso di Cupertino ha badato anche alla qualità: alcuni brani potranno infatti essere ascoltati con risoluzione HiRes Lossless, ossia la migliore possibile oggi su dispositivi della Mela, con



migliaia di registrazioni composte con audio spaziale, più avvolgente. Apple Music Classical offrirà inoltre una serie di ritratti digitali ad alta risoluzione. Al momento, non è prevista una versione per iPad o Mac ma solo su iPhone con sistema operativo iOS 15.4 o successivo. Nel corso dei prossimi mesi, Music Classical arriverà anche su Android. Il download è gratuito ma sarà richiesto un abbonamento Apple Music per la fruizione.

© RIPRODUZIONE RISERVATA