

AGAMEDE rivoluziona la biotecnologia e combatte il COVID-19

Sviluppato dall'Institute of Bioorganic Chemistry della Polish Academy of Sciences in collaborazione con Mitsubishi Electric, Labomatica e Perlan Technologies, il sistema robotico AGAMEDE è stato progettato per accelerare considerevolmente la diagnosi del virus SARS-CoV-2. Grazie alla combinazione fra intelligenza artificiale e la tecnologia di automazione allo stato dell'arte, il sistema è in grado di analizzare 15.000 singoli campioni al giorno. Fra le altre applicazioni spiccano la ricerca di nuovi farmaci, lo sviluppo di terapie antitumorali personalizzate e persino l'elaborazione di formule cosmetiche.

Agamede è considerata la prima scienziata della storia e nessun nome poteva essere più appropriato per il sistema di automazione da laboratorio sviluppato dall'Institute of Bioorganic Chemistry della Polish Academy of Sciences (IBCH PAS). Oltre ad automatizzare le comuni attività di laboratorio, il sistema robotico AGAMEDE combina automazione e intelligenza artificiale (AI) per generare un'esclusiva configurazione "a circuito chiuso". Ciò significa che sono i robot a predisporre le prove, leggere i risultati al momento opportuno e interpretare i dati sfruttando il software Gene Game™ di Labomatica per preparare in autonomia il successivo ciclo sperimentale. Gli operatori devono solo impostare il quesito, progettare il sistema sperimentale e verificare la correttezza di sequenze e operazioni. AGAMEDE può eseguire analisi ed elaborarne i risultati per 24 ore al giorno.

L'integrazione di AI e automazione in una soluzione ad elevata produttività è una svolta rivoluzionaria. La maggior parte degli attuali sistemi automatizzati ad alto rendimento richiede ancora che un operatore consulti i risultati e pianifichi la successiva batteria di esperimenti dopo il completamento del ciclo, mentre AGAMEDE lo fa di default.

“Il modulo AI consente ad AGAMEDE di interpretare le prove senza interventi da parte dell’uomo, ma basandosi unicamente su modelli matematici”, spiega Radosław Pilarski, PhD, inventore e ingegnere capo del sistema. “Questa soluzione può essere impiegata da laboratori diagnostici centrali, aziende farmaceutiche per lo sviluppo di medicinali, laboratori oncologici in cerca di terapie mirate per i pazienti, o anche reparti R&D di aziende chimiche e biotecnologiche per ottimizzare i bioprocessi.”

Progetto EPICELL

L’IBCH PAS ha iniziato a sviluppare AGAMEDE nel 2015, destinandolo originariamente a EPICELL, un progetto finanziato dal National Centre for Research and Development (NCBiR) nell’ambito del programma “Prevenzione e trattamento delle malattie della civiltà” – STRATEGMED. Scopo del progetto era quello di sviluppare mezzi specifici per la coltura dei cardiomiciti derivati da cellule staminali pluripotenti indotte (iPSC).

Il consorzio EPICELL riunisce l’IBCH PAS, l’Institute of Human Genetics PAS e tre ospedali di Poznań. Partendo da un solido know-how in materia di modulatori epigenetici e programmazione cellulare, ha condotto studi finalizzati allo sviluppo futuro di metodi per trasformare le iPSC e adattarle agli scopi della medicina rigenerativa. La prima applicazione allo studio è stata, in particolare, l’impianto mirato nel cuore di pazienti che hanno subito un infarto miocardico, con l’obiettivo di riportare la gittata cardiaca ai livelli precedenti all’evento. L’ostacolo principale era il numero di esperimenti richiesti per formulare il corretto mix di modulatori epigenetici a piccole molecole. Una ricetta con dieci componenti e dieci diverse concentrazioni, ad esempio, richiede 10.000.000 di esperimenti. “AGAMEDE ci ha messi in condizione di cercare la giusta miscela di composti in un sistema di soluzioni multidimensionale, arrivando allo sviluppo del mezzo di riprogrammazione EPICELL One”, spiega il Prof. Wojciech T. Markiewicz, responsabile del progetto EPICELL.

15.000 test al giorno

Alla fine di marzo 2020, tutto è cambiato. Consacrato fin dalla fondazione agli acidi nucleici RNA e DNA, l'IBCH PAS ha dirottato tutte le infrastrutture sulla diagnosi del SARS-CoV-2. "Il nostro istituto è stato il primo in Polonia a sviluppare un test per il rilevamento del virus SARS-CoV-2. Applicando da subito le funzioni di automazione di AGAMEDE ai nostri esami, abbiamo messo a punto un protocollo diagnostico ad alto rendimento che consente di verificare 15.000 campioni al giorno. Questo, almeno, è il potenziale, perché l'IBCH PAS, in quanto ente scientifico, non dispone di un laboratorio di diagnosi accreditato. È un risultato straordinario se consideriamo che, con il tradizionale metodo manuale, un tecnico può analizzare al massimo qualche centinaio di campioni al giorno", spiega il Prof. Marek Figlerowicz, direttore dell'IBCH PAS.

Robot, PLC e software Mitsubishi Electric

Il progetto AGAMEDE è nato in collaborazione con tre partner tecnologici: Mitsubishi Electric, Labomatica e Perlan Technologies. Mitsubishi Electric ha fornito i controllori logici programmabili (PLC), il software MELFA Basic e un robot industriale antropomorfo a braccio lungo, che è il componente cardine del sistema. Gli strumenti robotici integrati consentono di svolgere esperimenti su microscala con micropiastre da 96 a 384 pozzetti, replicando il lavoro di un tecnico di laboratorio che utilizza ininterrottamente gli strumenti di analisi. La procedura si svolge in conformità con i protocolli sperimentali inseriti dall'operatore nel software di gestione.

L'applicazione include anche incubatori per colture cellulari industriali, erogatori di piastre e puntali, stazioni di pipettaggio, etichettatrici, lettori di codici a barre, sigillatori per piastre, lettori per misure in fluorescenza e spettrofotometri. Una delle specificità di AGAMEDE è quella di essere dotato di un microscopio confocale automatico a quattro canali di fluorescenza per High-Content Analysis (HCA). Per la comunità biotecnologica, questo strumento è l'equivalente del telescopio Hubble, ma applicato al microcosmo: invece degli oggetti astronomici, fotografa e analizza milioni di cellule e strutture tissutali con la medesima efficienza e qualità. Il dispositivo è

completato da un dispenser acustico che rilascia quantità di liquido nell'ordine dei nanolitri (milionesimi di millilitro) a intervalli rapidissimi, riducendo i costi di ricerca a tutto vantaggio della produttività. In questo modo, è possibile condurre esperimenti sfruttando un catalogo di oltre 115.000 composti chimici.

Una corsa contro il tempo

“Per implementare il primo sistema avanzato di questo tipo in Polonia, che combina robotica e attrezzature da laboratorio, abbiamo potuto contare su un background internazionale. Il contributo di un'azienda di respiro globale come Mitsubishi Electric, votata ai progetti innovativi, è stato preziosissimo”, afferma Roman Janik, coordinatore delle soluzioni per il settore life science in Polonia, che sottolinea anche le tempistiche strettissime del progetto. “Abbiamo dovuto correre contro il tempo per sviluppare una soluzione in grado di ridurre quanto prima il carico di lavoro dei tecnici. Siamo riusciti a raggiungere un volume settimanale di 100.000 campioni, che comunque è scalabile: un risultato fenomenale!”

La confluenza di più mondi

Tomasz Scholz, Robotics Engineer di Mitsubishi Electric, aggiunge che “l'impresa sarebbe stata ardua anche senza il fattore tempo. AGAMEDE è un progetto interdisciplinare che unisce più mondi: robotica, informatica, design industriale, matematica, biologia, chimica. Le soluzioni di cui è composto sono uniche e innovative. Come in molti altri progetti, la sfida principale era stabilire un obiettivo ben preciso e la via per raggiungerlo. Il segreto è stato trovare un linguaggio tecnico comune, che permettesse a esperti di campi diversi di comunicare sullo stesso piano e chiarire le loro aspettative. Spesso è stato difficile colmare il gap tra l'universo accademico, che ragiona in termini astratti, e quello industriale, che invece segue un modello fisso”.

Una nuova visione di laboratorio

Il risultato di questo sforzo congiunto è un sistema non solo funzionale, ma anche interessante dal punto di vista estetico. “Il suo design rimanda all'antica

Grecia ed è un omaggio alle radici del pensiero scientifico nella nostra civiltà, e soprattutto alle donne di scienza”, spiega Radosław Pilarski, PhD.

Pilarski fa notare anche come la pianificazione abbia tenuto conto dello spazio fisico a cui era destinato il sistema. La camera bianca, che garantisce una coltura cellulare asettica e nella maggior parte dei laboratori non ha finestre, è stata sottoposta a un completo restyling, riscrivendo qualsiasi standard. Le ampie finestre, opportunamente sigillate, offrono un’illuminazione ottimale e i pannelli in vetro consentono di osservare e controllare costantemente il sistema senza dover indossare le apposite tute. Il lavoro è ulteriormente semplificato dalle videocamere e dagli schermi in 4K ad alta risoluzione, utili per monitorare AGAMEDE e gli esperimenti da qualsiasi parte del mondo.

Didascalie:



Immagine 1: AGAMEDE è un progetto interdisciplinare che unisce più mondi: robotica, informatica, design industriale, matematica, biologia, chimica.

[Fonte: Institute of Bioorganic Chemistry, Polish Academy of Sciences (IBCH PAS)]



Immagine 2: Il robot di Mitsubishi Electric è il cuore del sistema, che mantiene gli analizzatori costantemente in funzione secondo le specifiche impostate.

[Fonte: Institute of Bioorganic Chemistry, Polish Academy of Sciences (IBCH PAS)]

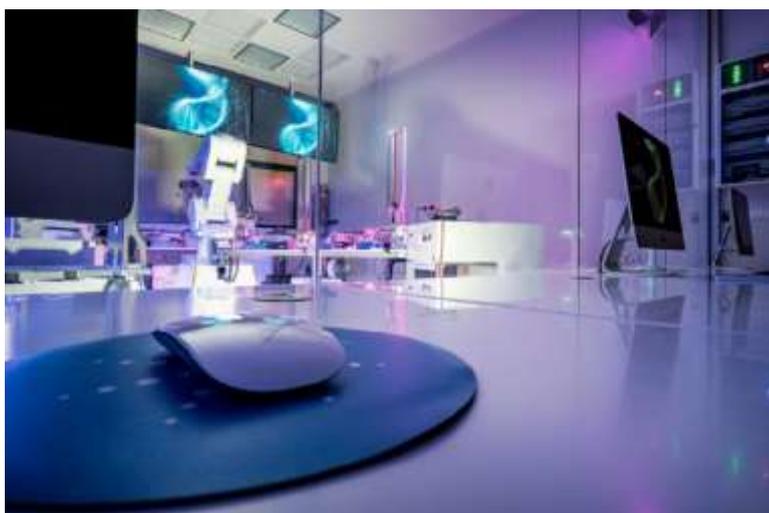


Immagine 3: Grazie al software Gene Game di Labomatica, responsabile dell'interpretazione dei dati, il sistema è “a circolo chiuso”. Prepara e legge i dati, li interpreta, poi modifica in autonomia le batterie di test.

[Fonte: Institute of Bioorganic Chemistry, Polish Academy of Sciences (IBCH PAS)]



Immagine 4: Il robot industriale di Mitsubishi Electric dispone di un braccio a lunga portata e un set di strumenti a controllo robotico per eseguire analisi su microscala con micropiastre a 96 e 384 pozzetti.

[Fonte: Institute of Bioorganic Chemistry, Polish Academy of Sciences (IBCH PAS)]



Immagine 5: Una nuova idea di laboratorio: il tradizionale ambiente buio e privo di finestre è sostituito da una camera bianca inondata di luce per colture cellulari perfettamente asettiche.

[Fonte: Institute of Bioorganic Chemistry, Polish Academy of Sciences (IBCH PAS)]

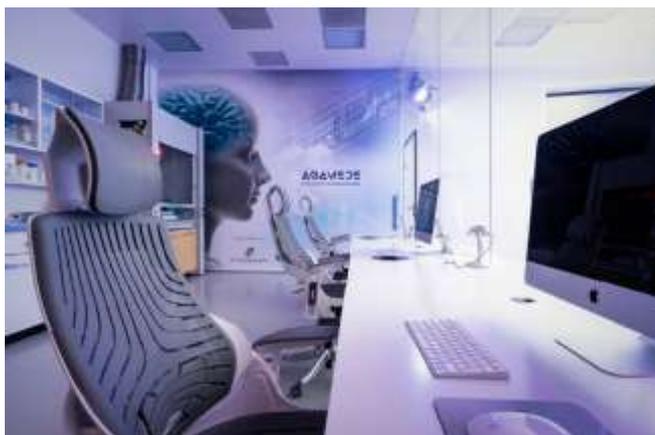


Immagine 6: Agamede, la prima scienziata donna della storia, dà il nome a questo sistema a elevata produttività, che coniuga automazione e intelligenza artificiale.

[Fonte: Institute of Bioorganic Chemistry, Polish Academy of Sciences (IBCH PAS)]

Le immagini contenute nel presente comunicato stampa sono destinate al solo uso editoriale e protette da copyright. Possono essere impiegate unicamente per accompagnare il comunicato stampa summenzionato. Tutti gli altri usi sono vietati.

Mitsubishi Electric

Mitsubishi Electric, con un'esperienza di 100 anni nella produzione, nel marketing e nella commercializzazione di apparecchiature elettriche ed elettroniche, è riconosciuta quale azienda leader a livello mondiale. I prodotti e i componenti Mitsubishi Electric trovano applicazione in molteplici campi: informatica e telecomunicazioni, ricerca spaziale e comunicazioni satellitari, elettronica di consumo, tecnologia per applicazioni industriali, energia, trasporti e costruzioni. In linea con lo spirito del proprio corporate statement "Changes for the Better" Mitsubishi Electric ambisce a essere una primaria green company a livello globale, capace di arricchire la società attraverso la propria tecnologia. L'azienda si avvale della collaborazione di oltre 145.000 dipendenti nel mondo e ha raggiunto nell'anno fiscale terminato il 31 marzo 2021 un fatturato complessivo di 4.191,4 miliardi di Yen (37,8 miliardi di US\$*).

Informazioni su Mitsubishi Electric Factory Automation

Offrendo una vasta gamma di tecnologie di automazione e di processo, inclusi controller, azionamenti, prodotti per la distribuzione ed il controllo dell'energia, macchine a scarica elettrica, macchine per lavorazione laser, controllori numerici computerizzati e robot industriali, Mitsubishi Electric aiuta a portare maggiore produttività e qualità alle fabbriche. Inoltre, i nostri numerosi centri di assistenza in tutto il mondo forniscono una comunicazione diretta e un supporto completo ai clienti.

Nell'area EMEA è presente dal 1969 con venti filiali: Belgio, Repubblica Ceca, Francia, Germania, Olanda, Italia, Irlanda, Norvegia, Polonia, Portogallo, Romania, Russia, Slovacchia, Spagna, Sud Africa, Svezia, Regno Unito, Turchia, Ungheria e UAE (Emirati Arabi Uniti). La filiale italiana, costituita nel 1985, opera con tre divisioni commerciali: **Climatizzazione** - climatizzazione per ambienti residenziali, commerciali e industriali, riscaldamento, deumidificazione e trattamento aria; **Automazione Industriale e Meccatronica** - apparecchi e sistemi per l'automazione industriale; **Automotive** - sistemi e componenti per il controllo dei dispositivi di auto e moto veicoli. Viene inoltre supportata la vendita per i **Semiconduttori** - componentistica elettronica.

Per maggiori informazioni visitare il sito: it.mitsubishielectric.com

(*Al cambio di 111 Yen per 1 dollaro US, cambio fornito dal Tokyo Foreign Exchange Market in data 31/03/2021)

Informazioni su e-F@ctory

e-F@ctory è il concetto integrato di Mitsubishi Electric per costruire sistemi di produzione affidabili e flessibili che consentono agli utenti di migliorare la produttività grazie ad un aumento delle performance. Attraverso la sua rete di Partner, chiamata e-F@ctory Alliance, e il suo lavoro con associazioni di reti aperte, come CLPA (CC-Link Partners Association), gli utenti possono costruire soluzioni complete e tecnologicamente avanzate.

In sintesi, e-F@ctory e e-F@ctory Alliance consentono ai clienti di ottenere una produzione integrata, pur mantenendo la capacità di scegliere i fornitori e le soluzioni più ottimali.

** e-F @ ctory, iQ Platform sono marchi di Mitsubishi Electric Corporation in Giappone e in altri paesi.*

** Altri nomi e marchi possono essere rivendicati come proprietà di altri. * Tutti gli altri marchi sono riconosciuti*

Per la stampa:

PRIMAKLASSE

Via Forlanini 52 – 20862 Arcore (MB)

Tel. +39 039.6886101 – Fax. +39 039.6886101

email: press@primaklasse.com

www.primaklasse.com

MITSUBISHI ELECTRIC – FACTORY AUTOMATION

it3a.mitsubishielectric.com

Viale Colleoni 7 - 20864 Agrate Brianza (MB)

Tel. +39 039 60531 – fax +39 039 6053 312

Seguiteci su:



www.linkedin.com/company/mitsubishielectricalitalia/



youtube.com/user/MitsubishiFAEU