

Diabete, così l'intelligenza artificiale lo svela prima che arrivi (leggendo i segnali nascosti nel sangue)

Grazie a sensori, microbiota e algoritmi intelligenti, un gruppo di ricercatori dello Scripps Research, coordinati dall'italiano Giorgio Quer, ha scoperto che due persone con lo stesso valore di HbA1c possono avere destini metabolici molto diversi

(Fonte: <https://www.corriere.it/> 16 agosto 2025)



Immaginate di indossare un piccolo sensore sul braccio. Dopo una cena abbondante, il vostro livello di zucchero nel sangue sale, poi, raggiunto il picco, torna giù. Per la maggior parte delle persone, questa curva è fluida, ordinata. Ma in altri, il calo è lento, faticoso: un segnale silenzioso che il metabolismo sta cambiando. È proprio lì, nei dettagli invisibili ai test di routine, che un nuovo algoritmo di intelligenza artificiale sta imparando a leggere il futuro del [diabete](#). Queste variazioni non sono rare: anche persone in piena salute possono avere [picchi glicemici](#) elevati dopo i pasti, ma quando diventano troppo frequenti o prolungati, indicano che il corpo sta perdendo la capacità di gestire efficacemente il glucosio. Spesso, il problema rimane invisibile agli esami standard.

La sfida di guardare oltre l'HbA1c

Ora, gli scienziati di Scripps Research hanno scoperto che l'intelligenza artificiale può utilizzare una combinazione di altri dati, tra cui i livelli di glucosio in tempo reale rilevati da dispositivi indossabili, per fornire una visione più dettagliata del rischio di diabete. Il nuovo modello, descritto su [Nature Medicine](#), utilizza i dati del monitoraggio continuo del glucosio (CGM) insieme

a informazioni su microbioma intestinale, dieta, attività fisica e genetica. Individua i primi segnali di rischio di diabete che i test standard potrebbero non rilevare.

I parametri oggi utilizzati per la diagnosi

Oggi, per diagnosticare prediabete o diabete di tipo 2, i medici si affidano a due **parametri**: la **glicemia a digiuno** e l'**emoglobina glicata (HbA1c)**, che riflette la glicemia media degli ultimi 2-3 mesi. Sono strumenti utili, ma parziali. «Questo test non può prevedere chi è più a rischio di passare da sano a prediabete, o da prediabete a diabetico conclamato», ricordano i ricercatori. Secondo **Giorgio Quer**, direttore dell'Intelligenza Artificiale, professore di Medicina Digitale allo Scripps Research e autore referente dello studio, «abbiamo dimostrato che due persone con lo stesso valore di HbA1c possono avere profili di rischio molto diversi».

I dati «nascosti»

La differenza la fanno i dati «nascosti»: **quanto tempo impiega la glicemia a tornare a valori normali dopo un pasto**, cosa succede durante la notte, quanto ci muoviamo, cosa mangiamo e persino la composizione del microbiota intestinale. «Questo lavoro parla italiano - aggiunge Quer - : il primo autore, che ha portato avanti l'analisi AI, è **Mattia Carletti**, che ha lavorato in collaborazione con **Matteo Gadaleta**, sotto la mia supervisione, tutti allo Scripps Research, in collaborazione con Riccardo Miotto, che lavora presso Tempus AI».

Uno studio tutto «da remoto»

Per colmare questa lacuna, è nato [**PROGRESS \(PRediction Of Glycemic RESponse Study\)**](#), un trial clinico interamente «da remoto» **ha arruolato 1.137 volontari in tutti gli Stati Uniti**, con diagnosi di diabete, [**prediabete**](#) o normoglicemia. «Si è trattato di uno sforzo davvero pionieristico nel campo degli studi clinici a distanza», racconta **Ed Ramos**, senior director dei trial clinici digitali allo Scripps Research e responsabile dello studio clinico. «Dovevamo progettare uno studio che i partecipanti potessero **completare del tutto in autonomia, dall'applicazione dei sensori alla raccolta e alla spedizione dei campioni biologici**, senza mai recarsi in una clinica. Quel livello di partecipazione autogestita ha richiesto un'infrastruttura completamente diversa dal solito». Il reclutamento è avvenuto attraverso **social media, campagne mirate e collaborazioni con sistemi sanitari locali**. L'obiettivo era anche garantire la partecipazione di categorie storicamente sotto-rappresentate nella ricerca, come comunità rurali, minoranze etniche e persone con basso reddito o istruzione.

Sei parametri per leggere il rischio

Per dieci giorni, ogni volontario ha indossato [**un sensore glicemico**](#) che registrava valori ogni 5 minuti. **In parallelo, un'app dedicata raccoglieva dati su pasti, esercizio fisico, ore di sonno,**

frequenza cardiaca e media giornaliera. **Campioni di sangue, saliva e feci** hanno fornito informazioni su HbA1c, profilo genetico e microbiota intestinale.

L'analisi si è concentrata su **sei metriche chiave dei «glucose spikes»**: livello medio di glucosio, tempo di risoluzione del picco (quanto serve per assorbire il 50% dell'aumento), ipoglicemia notturna (presente negli individui sani), percentuale di tempo in iperglicemia, altezza massima del picco e numero di picchi giornalieri.

I risultati hanno mostrato differenze nette: **nei diabetici** i picchi erano più alti, duravano più a lungo, con assenza di ipoglicemia notturna e valori medi più alti. **Nei prediabetici**, i valori erano più vicini a quelli dei normoglicemici, ma con ampie variazioni interne.

Cosa rivela l'AI: i segnali precoci di rischio

L'intelligenza artificiale ha intrecciato tutte queste variabili in un **«profilo di rischio glicemico multimodale»** capace di distinguere con precisione tra individui sani e diabetici (precisione misurata con AUC 0,96 nello studio PROGRESS; 0,90 nella validazione esterna). Una delle scoperte più chiare riguarda **il tempo di recupero dopo un picco**: nei diabetici può superare i 100 minuti, nei sani spesso è molto più breve. «Con l'acquisizione di più dati - quanto tempo impiegano i picchi glicemici a risolversi, cosa succede al glucosio durante la notte, qual è l'assunzione di cibo e persino cosa succede nell'intestino - **possiamo iniziare a capire chi ha un alto rischio di diventare diabetico e chi no**», osserva Quer.

La ricerca ha anche mostrato che un [microbiota](#) più diversificato e una maggiore attività fisica si associano a un miglior controllo glicemico, mentre una frequenza cardiaca a riposo elevata è legata a un rischio maggiore. «L'obiettivo finale di questo lavoro è capire meglio cosa guida la progressione del diabete e come possiamo intervenire prima in clinica», aggiunge Ramos.

Oltre i numeri: personalizzare la prevenzione

Il modello non si limita a rilevare chi ha già un HbA1c elevato. Quando è stato applicato a prediabetici, ha individuato sottogruppi: alcuni metabolicamente simili ai diabetici, altri più vicini ai sani, pur avendo valori di laboratorio identici. Questa granularità offre ai clinici la possibilità di **personalizzare la prevenzione**: monitoraggio più stretto e interventi mirati per chi è a rischio alto, semplici consigli di mantenimento per chi è stabile. **La validazione su una coorte indipendente in Israele** conferma la robustezza del modello, che potrebbe essere applicato a popolazioni con diete, stili di vita e contesti sanitari differenti.

Un futuro più consapevole

Il team immagina scenari in cui **medici e pazienti possano usare direttamente il modello, magari integrato in sensori domestici**, per valutare quotidianamente il rischio e misurare l'effetto delle scelte di vita. «In definitiva, si tratta di dare alle persone più consapevolezza e controllo», dice

Quer. «Il diabete non appare all'improvviso: si costruisce lentamente, e ora abbiamo gli strumenti per rilevarlo prima e intervenire in modo più intelligente». **Gli autori continueranno a seguire i partecipanti per capire se le previsioni dell'AI si tradurranno in reali diagnosi nei prossimi anni.** Intanto, PROGRESS ha dimostrato che un approccio multimodale e decentralizzato è non solo fattibile, ma estremamente promettente per affrontare le malattie croniche del futuro.

Leggi anche

[Sensori per la glicemia, a chi servono davvero e quando](#)