

IL MEDICO ADDOSSO

di Luca Sciortino

Per decenni la medicina ha seguito uno schema rigido: sintomo, visita, prescrizione, laboratorio, referto. Oggi quel modello è in evoluzione. I biosensori, dispositivi miniaturizzati capaci di rilevare parametri biologici in tempo reale, stanno trasformando la diagnosi e il monitoraggio dei rischi. Non sono più tecnologie solo ospedaliere: vengono indossati al polso, applicati sulla pelle o integrati in anelli intelligenti collegati allo smartphone.

Questa evoluzione, detta "point-of-care medicine", porta la diagnosi nella vita quotidiana, con cure più rapide e personalizzate, ma anche aprendo questioni sul ruolo dei medici e sulla gestione dei dati sanitari.

Il settore più avanzato in assoluto è quello del monitoraggio del glucosio. I sensori Cgm (Continuous Glucose Monitoring), esistono da anni per i pazienti diabetici, ma oggi stanno entrando anche nel mercato consumer (se n'è di recente visto uno applicato addosso a Jannik Sinner, dopo gli esami che il campione ha fatto all'ospedale San Raffaele di Milano).

I dispositivi più diffusi sono quelli di Abbott, con la linea FreeStyle Libre, e di Dexcom con i sensori G6, G7 e Stelo. Si applicano sul braccio con un piccolo adesivo

che contiene un filamento sottile inserito sotto pelle. Il sensore misura continuamente il glucosio nel liquido interstiziale e invia i dati allo smartphone.

Stelo di Dexcom è un biosensore pensato anche per persone non diabetiche interessate al monitoraggio metabolico. Negli Stati Uniti è venduto senza prescrizione e può essere acquistato online o tramite aziende come Oura.

Il sensore dialoga con l'anello intelligente Oura Ring, creando una piattaforma che collega glicemia, sonno, attività fisica e stress. Questa integrazione permette di mettere in relazione l'andamento della glicemia con lo stile di vita quotidiano, mostrando ad esempio come pasti, sonno insufficiente, allenamento o stress influenzino i livelli di zucchero nel sangue. L'utente riceve analisi, grafici e suggerimenti personalizzati tramite app, con l'obiettivo di migliorare alimentazione, recupero e metabolismo.

Abbott sta puntando su Lingo, biosensore derivato da FreeStyle Libre, per ampliare il mercato oltre il diabete clinico e monitorare come alimentazione, sonno ed esercizio influenzano il metabolismo. I dati vengono inviati in tempo reale a un'app che traduce le variazioni glicemiche in indicazioni sullo

stile di vita.

In Italia, i dispositivi per il diabete sono prescritti e spesso rimborsati dal Servizio sanitario, mentre quelli per il benessere si acquistano online senza prescrizione. Circa cinque anni fa il ciclismo aveva mostrato grande interesse per questi sensori, ma il divieto dell'Unione cicli-

1 luglio 2026 | Panorama 53
stica internazionale di usarli in gara ha poi ridimensionato il loro impatto nello sport competitivo.

Un altro fronte in piena espansione è quello dei dispositivi indossabili multifunzione. Gli smartwatch di Apple, Samsung e Garmin, così come dispositivi come Oura Ring o Whoop, non fanno diagnosi complete ma raccolgono un numero crescente di biomarcatori: frequenza cardiaca, ossigenazione del sangue, temperatura cutanea, qualità del sonno e stress fisiologico.

L'Apple Watch è stato il primo grande dispositivo consumer a integrare un elettrocardiogramma approvato dalle autorità regolatorie e, tramite la corona digitale, può individuare possibili episodi di fibrillazione atriale.

Samsung ha introdotto funzioni analoghe sui Galaxy Watch, mentre Withings propone una linea più vicina al mondo medico. Lo smartwatch ScanWatch 2 monitora attività cardiaca, ossigenazione, frequenza

respiratoria e temperatura corporea. Non sostituisce un elettrocardiogramma completo, ma aiuta a intercettare segnali sospetti. Withings ha inoltre sviluppato BeamO, dispositivo tascabile che combina termometro, elettrocardiografo, pulsossimetro e stetoscopio digitale: in meno di un minuto raccoglie parametri cardiaci e respiratori e li condivide via smartphone in teleconsulto. È uno dei primi esempi concreti di "mini check-up" domestico. Stanno emergendo anche biosensori adesivi monouso per il monitoraggio cardiaco continuo, come Zio Patch, utile a rilevare aritmie difficili da intercettare con un ECG standard. Anche il monitoraggio respiratorio è in rapida evoluzione: i pulsossimetri integrati negli smartwatch e alcuni sistemi sperimentali possono già rilevare alterazioni notturne compatibili con apnee del sonno o infezioni polmonari.

«Questi dispositivi sono affidabili relativamente al loro caso d'uso» spiega Roberto Sassi, docente di Biomedical signal processing all'Università di Milano «per esempio, uno smartwatch che misura un elettrocar-



diogramma è tipicamente tarato per la rilevazione della fibrillazione atriale. Un'analisi monocanale di breve durata (di solito 1 minuto o 30 secondi) può essere sufficiente. In generale, questi strumenti sono progettati per avere un'elevata sensibilità: individuare situazioni potenzialmente problematiche ma non frequenti da confermare poi in ambito clinico». In questo senso non hanno la pretesa di essere "perfetti". «Il rischio di un aumento di accessi al sistema sanitario per problemi che poi si rivelano irrilevanti esiste. D'altra parte, l'uso mirato su indicazione del medico può invece essere molto efficace». Nel frattempo le università e le startup biomediche stanno lavorando a biosensori ancora più sofisticati. Una delle direzioni più promettenti è quella dei "lab-on-skin": cerotti intelligenti che analizzano il sudore per rilevare sodio, cortisolo, lattato, stress e disidratazione. Alcuni prototipi negli Stati Uniti e in Corea del Sud monitorano già biomarcatori infiammatori e metabolici durante l'attività fisica. Altri

gruppi stanno sviluppando tatuaggi elettronici ultrasottili che funzionano come piccoli laboratori chimici sulla pelle, con l'obiettivo di individuare precocemente infezioni, infiammazioni o squilibri ormonali senza prelievi di sangue.

Una delle sfide più ambiziose riguarda il monitoraggio non invasivo della glicemia tramite smartwatch o anelli intelligenti. Nella diagnostica infettiva esistono già kit domestici collegati allo smartphone per Covid, influenza, streptococco e fertilità. Startup come Cue Health hanno sviluppato piattaforme che analizzano campioni nasali o salivari e inviano il risultato su app in pochi minuti.

«La rilevanza dei biosensori consumer sta nella loro capacità di raccogliere dati in modo continuo, in condizioni di vita reale» dice Annalisa Bonfiglio, professoressa ordinaria di Bioingegneria elettronica presso la Scuola universitaria superiore IUSS di Pavia. «Questo è un cambio di prospettiva importante: invece di osservare il paziente solo durante una visita o un prelievo, possiamo seguirne l'evoluzione nel tempo

in condizioni più "naturali". Ma è fondamentale non confondere questi dati con quelli di un esame clinico tradizionale». Molti dispositivi consumer non misurano direttamente un parametro biologico, ma lo stimano tramite segnali indiretti e algoritmi. «Inoltre, la misura può essere influenzata da movimento, posizione del sensore, temperatura, sudorazione e caratteristiche individuali» aggiunge Bonfiglio. «Per questo, oggi questi strumenti sono più affidabili nell'identificare variazioni, trend o anomalie che nel fornire una diagnosi puntuale. La sfida è trasformare la grande quantità di dati continui in informazioni cliniche affidabili e interpretabili».

Ed è qui che entra in gioco l'Intelligenza artificiale: gli algoritmi riconoscono pattern nei dati del paziente. Per esempio, un aumento della temperatura notturna associato a variazioni cardiache e respiratorie può suggerire un'infezione prima dei sintomi. In questo scenario la diagnosi si sposta sempre più verso il paziente: se la medicina tradizionale si basava su visite ed esami, con i biosensori il paziente genera dati

continui sul proprio stato di salute. Il medico del futuro sarà meno "gestore di esami" e più interprete di flussi biologici continui. Resta però il rischio dell'iper-monitoraggio, con persone sane che controllano costantemente i propri parametri generando ansia e falsi allarmi, dato che una variazione non equivale a una malattia.

La medicina point-of-care promette diagnosi più precoci e personalizzate e minore pressione sugli ospedali, ma sposta anche parte della responsabilità sanitaria sul cittadino. Il corpo diventa una piattaforma connessa e la salute un flusso continuo di dati: la vera questione non è solo quanto saranno avanzati i biosensori, ma chi saprà interpretarli. ■

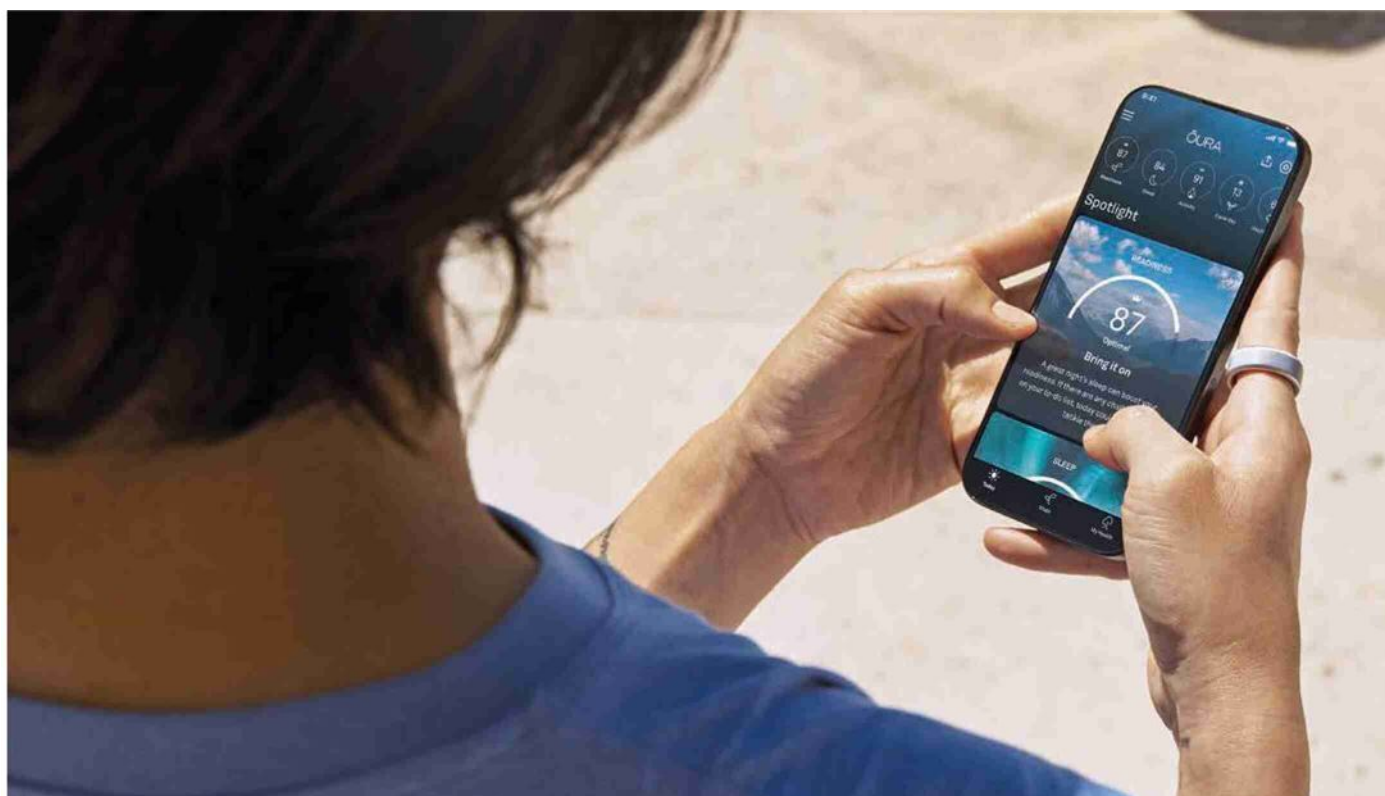
© RIPRODUZIONE RISERVATA

I biosensori applicati su pelle (o sotto, anche con tattoo) forniscono un flusso continuo di dati sul nostro stato di salute. Un'evoluzione della medicina, con rischio di ipermonitoraggio.

ORA IL TUMORE SI STAMPA (IN 3D) PER TROVARE UNA CURA

Un tumore "gemello", in miniatura, costruito in laboratorio a partire dalle cellule del singolo paziente. Questa è la nuova frontiera dell'oncologia di precisione. Dai modelli cellulari bidimensionali agli organoidi e alle biostampe 3D, i ricercatori ricreano copie realistiche del tumore, complete del microambiente biologico, per prevedere quali farmaci funzionano davvero. L'obiettivo è superare i limiti delle colture su piastra o vetrino, troppo semplificate rispetto al corpo umano, e ridurre i fallimenti nei trial clinici. Questi "avatar tumorali" derivano da biopsie o campioni chirurgici: le cellule crescono in strutture tridimensionali che imitano il tumore reale e le interazioni con cellule immunitarie e tessuti circostanti. In questo modo i medici possono testare terapie sul modello prima della somministrazione al paziente, accelerando la medicina personalizzata. In Italia, progressi arrivano da Università di Trento, Ospedale Pediatrico Bambino Gesù, Istituto Italiano di Tecnologia e Università Cattolica, con applicazioni su tumori cerebrali, pancreatici, del colon, della mammella e pediatrici rari. Per ora l'uso è limitato a studi clinici, ma l'obiettivo è portare questi "tumori in miniatura" nella pratica clinica quotidiana (L.S.).





Abbot FreeStyle Libre
(sopra) è un patch che monitora continuamente il glucosio (Cgm) senza dover pungere il dito.



Oura Ring
(a sinistra) è un anello smart che raccoglie biomarcatori come frequenza cardiaca, ossigenazione, temperatura cutanea, qualità del sonno e stress fisiologico.

Zio Patch
(in questa foto) è un "cerotto" che offre monitoraggio cardiaco.



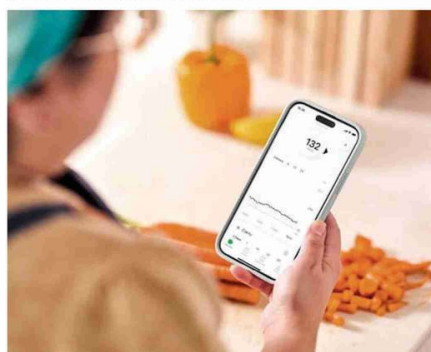


Lab on skin

Sono cerotti intelligenti che analizzano il sudore per rilevare sodio, cortisolo, lattato, stress e disidratazione.



Dextom È una linea di sistemi di monitoraggio continuo della glicemia per la gestione del diabete.



Whoop Un tracker indossabile che monitora 24 ore su 24 i parametri fisiologici per ottimizzare forma fisica, sonno e recupero del corpo dopo uno sforzo.



Peso: 52-92%, 53-100%, 54-100%, 55-86%