

TechnoScope

by satw



Wearables

Tecnologia portatile

Wearables Minicomputer

I wearables sono minicomputer da indossare direttamente sulla pelle.

Contano battiti, passi, eccetera, traendo le loro conclusioni:

Quanto sono in forma? Faccio abbastanza movimento? Mangio troppo? Dormo troppo poco?

I wearables registrano i dati con la massima obiettività e lanciano l'allarme in caso di valori fuori norma. E dato che sono connessi a Internet, è possibile confrontare i propri risultati con quelli degli altri.

Il loro feedback funge da stimolo, aiuta a ottimizzare il training e a porsi obiettivi sani – un trend in forte crescita, tant'è che solo nel 2020 ne sono stati venduti quasi **445 milioni**. Ma i dispositivi indossabili non si limitano ad accompagnarci nel tempo libero: stanno diventando sempre più importanti anche nella medicina e nei servizi assistenziali.

Come funzionano i wearables

Per poter rilevare i dati, i dispositivi indossabili richiedono una serie di sensori.

Eccone alcuni:



I sensori di pressione misurano le variazioni di altezza.



I moduli GPS riconoscono la località e mostrano i percorsi.

da indossare

Piccoli ma molto versatili

I wearables sono oggetti di uso quotidiano con elettronica integrata. Non tutti fanno le stesse cose, ma hanno tutti qualcosa in comune: sono leggeri e comodi da indossare e non si deve prenderli in mano per usarli. Ecco alcuni tra i più diffusi di questi multitalenti:



Fitness e activity tracker

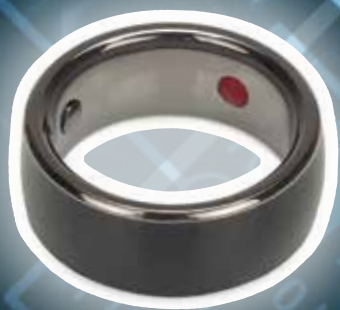
Bracciali che misurano il numero di passi, i battiti, la velocità o la lunghezza del tratto percorso.



Gli accelerometri registrano la direzione, l'intensità e la velocità dei movimenti nello spazio tridimensionale.



I sensori foto-ottici registrano la frequenza cardiaca. In base alla variabilità della frequenza cardiaca, cioè l'intervallo di tempo tra un battito e l'altro, viene rilevato il livello di stress.



Anelli smart

Hanno le stesse funzioni dei bracciali smart, ma sono più discreti e la batteria dura di più.

Smartwatch

Gli orologi smart sono gli all-round dei dispositivi indossabili. Con il loro touch display e il proprio sistema operativo, gli smartwatch eseguono autonomamente le app più semplici e si connettono a distanza con lo smartphone. Dunque non solo possono misurare tutti i dati del nostro corpo, ma sono anche in grado di telefonare, leggere le e-mail, riprodurre brani musicali o effettuare pagamenti contactless.



I sensori ottici a infrarossi eseguono la radiografia di vene e vasi sanguigni e, in base alla quantità di luce assorbita, calcolano le pulsazioni e il livello di ossigeno nel sangue.



I giroscopi registrano i movimenti rotatori.



Tracker di fertilità e ovulazione

Misurando i dati corporei quali frequenza cardiaca a riposo, temperatura cutanea, frequenza respiratoria e flusso sanguigno, aiutano le donne a calcolare i giorni fertili per la gravidanza.

Abbigliamento smart

I dispositivi elettronici sono incorporati direttamente nei tessuti. L'Empa di San Gallo ad esempio sta lavorando a sensori tessili che fanno scattare l'allarme in caso di scarsa irradiazione sanguigna della pelle prevenendo quindi le piaghe da decubito nei pazienti costretti a letto.



I sensori bioelettronici conducono correnti di bassa intensità attraverso il corpo misurandone la resistenza, maggiore in presenza di grasso, che è un cattivo conduttore, e minore nei tessuti muscolari.



I sensori di temperatura misurano la temperatura dell'aria o della pelle.



Smart glasses

Con la loro fotocamera analizzano il paesaggio circostante arricchendo il campo visivo di chi li indossa con informazioni su luoghi, oggetti e persone. Non mostrano la «realtà virtuale» dei videogiochi, ma una «realtà aumentata» (dall'inglese «augmented reality»). Ad esempio gli occhiali smart possono proiettare direttamente le istruzioni di montaggio nel campo visivo degli elettricisti, supportandoli così nel loro lavoro.



Dove vanno a finire tutti questi dati?

Il software del tracker trae le conclusioni basandosi su tutti questi dati. In genere i dati vengono trasmessi a un'app sullo smartphone o sul tablet, oppure a un server nel cloud. Il tutto avviene in modalità contactless, ad esempio tramite Bluetooth. Nell'app i dati dei sensori eseguono una serie precisa di fasi prestabilite, ovvero vengono elaborati dai cosiddetti algoritmi, i quali comparano i dati rilevati con i dati del training. Gli algoritmi intelligenti sftoliscono i dati in autonomia, in base ai modelli conosciuti.

Un futuro sottopelle?



Dopo i wearables sarà la volta degli «implantables»? Il termine indica i sensori o i microchip (delle dimensioni di un chicco di riso) impiantati sottopelle e aventi la funzione di raccogliere dati. Potrebbero monitorare le funzioni corporee, rilasciare farmaci, aprire porte e finestre e sbloccare i computer senza password.

Auricolari smart (detti anche «hearables»)

Si adattano alle esigenze di chi li indossa. Attutiscono i rumori fastidiosi o amplificano i suoni importanti, filtrando ad esempio determinate voci da un brusio di sottofondo. In futuro dovrebbero anche convertire le parole in testo (e trasmetterlo via app sul display del cellulare) o tradurle automaticamente in un'altra lingua.



Dott. Wearables

I piccoli computer indossabili sanno fare tante cose. Ma attenzione! Per quanto intelligenti, restano pur sempre dei dispositivi per il tempo libero. Molte misurazioni mancano di precisione. Spesso per le consumatrici e i consumatori non è neanche chiaro cosa misurino esattamente e cosa significhino effettivamente i risultati. Pertanto non si dovrebbe fare troppo affidamento sui valori misurati, né farsi stressare dai risultati. I wearables non possono di certo sostituire un check-up dal medico.

Come vengono misu



Tanti, tantissimi dati

I wearables raccolgono una moltitudine di dati. I tracker dunque sanno tante cose su di noi, sulla nostra salute e sulle nostre abitudini. Questi cosiddetti dati personali sono sensibili perché se ne possono ricavare profili informativi. Per i produttori di dispositivi, l'industria pubblicitaria e anche il settore sanitario, valgono oro.



Dove vengono salvati i dati?

Una minima parte dei dati viene salvata a livello locale sul PC. Di norma i dati migrano nel cloud del gestore per essere poi elaborati. Ciò può risultare problematico se i server si trovano all'estero, dove vige una diversa legislazione in materia di tutela dei dati.

Quanto sono sicuri i dati?

Che i dati possano venire manipolati, o finire in mano a soggetti non autorizzati, non si può escludere del tutto. La nuova normativa in tema di protezione dei dati impone però l'osservanza delle disposizioni sulla protezione dei dati già in fase di sviluppo dei dispositivi. L'azienda svizzera Vorn Sports ne offre un esempio producendo un wearable che trasmette al server i dati cifrati.

rati i nostri dati?



A chi appartengono i dati?

I dati sanitari sono ritenuti particolarmente sensibili. Secondo la legge sulla protezione dei dati, non possono venire elaborati o trasmessi a terzi senza l'espreso consenso del diretto interessato, a cui inoltre deve essere comunicato esattamente chi ha accesso ai suoi dati e le finalità del trattamento.

Dati per una buona causa

Da due anni in Germania circa mezzo milione di utenti mettono a disposizione della scienza i dati dei wearables. L'app «Corona-Datenspende» registra la frequenza cardiaca, il numero di passi e la durata del sonno dei partecipanti.



Dove ci porta questo viaggio

Oggi la maggioranza dei wearables sono dispositivi per lo sport e il tempo libero finalizzati all'autoottimizzazione. Ma poiché, grazie al progresso tecnico, sono sempre più piccoli ed efficienti e i loro risultati sempre più precisi, stanno diventando sempre più fondamentali anche in campo medico, perché consentono di monitorare e consigliare i pazienti da remoto. I malati cronici o le persone in età avanzata potrebbero quindi continuare a vivere in casa, rimanendo comunque sotto stretto controllo medico. Si eviterebbero inutili tempi di attesa per le visite mediche e si potrebbero individuare tempestivamente i casi urgenti. Inoltre la grande quantità di dati sanitari si traduce in conoscenze preziose, per diagnosi più precise, farmaci innovativi e terapie «personalizzate».

Stiamo andando verso l'auto

Da sinistra a destra: l'ingegnere dei materiali Vincent Martinez (un dottorato in microtecnologie al Politecnico di Zurigo), insieme ai compagni di studi Flurin Stauffer (biomedicina) e Serge Weydert (microtecnologie e neuroscienze), ha fondato Nanoleq nel 2017.



Grazie a una rivoluzionaria tecnologia dei cavi per i wearables, la spin-off del Politecnico Nanoleq si è fatta un nome nel settore. Abbiamo intervistato Vincent Martinez, uno dei co-fondatori.

Technoscope: Avete appena lanciato Oxa, una t-shirt connessa, che aiuta la respirazione. Perché ci serve questo aiuto?

Vincent Martinez: La nostra vita inizia con il primo respiro. Ma respirare è molto più che un mezzo per rifornire di ossigeno il nostro corpo – le culture orientali sanno da secoli quanto influenzi la nostra salute. La respirazione è strettamente collegata al sistema nervoso. A seconda di come respiriamo, attiviamo il sistema simpatico, la parte del sistema nervoso che prepara l'organismo ad affrontare il pericolo sotto forma di attacco e fuga.

Oppure il sistema parasimpatico, che regola le fasi di riposo e rilassamento. Chi impara a respirare consapevolmente si rilassa meglio, ha un sonno più ristoratore e ha una migliore concentrazione. Oxa ci aiuta – con esercizi di respirazione in stile meditazione strutturati come un gioco avvincente. Si può indossare sia in casa che fuori, sotto i normali vestiti.

Qual è stato il vostro primo grande successo?

Un cavo, flessibile ed estensibile come un elastico, sviluppato grazie al know-how in tema di materiali innovativi che abbiamo

monitoraggio continuo

acquisito al Politecnico di Zurigo. Prima non esisteva nulla del genere nell'industria dei cavi. È un prodotto particolarmente interessante per le aziende del tessile che richiedono dei componenti elettronici lavabili ed estensibili per i tessuti smart. Con Oxa presentiamo il nostro wearable, sviluppato da noi dalla A alla Z. Oltre agli elettrodi smart nella t-shirt, «il pacchetto» comprende anche un sensore, gli algoritmi per rilevare i dati corretti e un'app mobile.

Cosa riescono a fare meglio i tessuti intelligenti rispetto agli altri wearables?

Trovandosi molto più vicini agli organi vitali, come il cuore o i polmoni, forniscono un biofeedback estremamente preciso in tempo reale. Gli smartwatch invece riportano valori medi, rilevati su minuti (ad es. la frequenza cardiaca), ore o giorni (ad es. il livello di stress). Si tratta spesso di informazioni troppo poco precise per poter trarre conclusioni pratiche. In Oxa i

sensori medicali forniscono dati di massima precisione, dai quali il nostro wearable ricava gli esercizi di respirazione più adatti per ogni singolo utente. Pletisimografia induttiva per la respirazione, elettrocardiografia per il cuore, sensori a infrarossi per la temperatura cutanea.

«Imparare a respirare consapevolmente ci può aiutare a rilassarci, dormire meglio o concentrarci meglio.»

Che senso ha l'automisurazione quando la maggior parte degli utenti non sa interpretare correttamente i risultati?

Questa è una domanda interessante. Sono convinto che stiamo andando in direzione di un automonitoraggio continuo. Perché solo se riusciamo a comprendere la nostra salute, siamo anche in grado di gestirla al meglio. Oggi il sistema sanitario interviene troppo tardi con la diagnosi, quando il soggetto è già ammalato. In futuro sarà sempre più cruciale mantenersi sani il più a lungo possibile. La salute è il nostro bene più prezioso – ecco perché dovremmo tutti imparare a diventare il medico di noi stessi.



Oxa, la T-shirt connessa:

<https://www.youtube.com/watch?v=UQ04ek1DaU4>

L'etica della tecnica pone questioni importanti

La tecnologia di per sé non è né buona né cattiva. Il fattore determinante è sempre l'uso che se ne fa. E se serve o arreca danno all'umanità. È di queste tematiche che si occupa l'etica della tecnica.

Una nuova tecnologia può portare vantaggi considerevoli – queste sono le conseguenze auspicabili. Ma può anche provocare effetti indesiderati, ad esempio aumentare le ingiustizie, danneggiare l'ambiente o mettere a repentaglio i valori che riteniamo fondamentali.

Facciamo un esempio. Oggi in Svizzera per l'assicurazione di base vengono pagati gli stessi premi, sia dalle persone sane che da quelle malate. Chi necessita di terapie più costose viene sostenuto dai contributi di tutti, che coprono le spese. Si tratta del cosiddetto **principio di solidarietà**.

Ora, se la metà del premio dipendesse dal fatto che il fitness tracker dimostra uno stile di **vita sano**, potremmo dire addio al principio di solidarietà. Perché tutti coloro che non possono, o non vogliono, praticare attività fisica, o magari semplicemente preferi-

scono non svelare troppi dati personali, verrebbero discriminati.

D'altro canto, la medicina potrebbe apprendere molto dai dati raccolti in grande stile, aiutando a **riconoscere tempestivamente le malattie** o a sviluppare terapie più efficaci. Con grandi benefici per tutti noi – e questo non conta forse di più che proteggere i nostri dati personali?

In merito ai wearables, si pongono numerose questioni etiche. L'auto-monitoraggio continuo si tradurrà in uno stile di vita più consapevole? Dovrebbe addirittura diventare un dovere, nell'interesse collettivo? Oppure questo tipo di tecnologia ci «disumanizza» perché riduce «l'essenza ideale dell'essere umano» a una serie di dati di misurazione?

Con i suoi quesiti l'etica contribuisce a creare una maggiore consapevolezza per quanto riguarda la gestione delle nuove tecnologie. Dove ci sono opportunità che non possiamo permetterci di perdere? E dove servono leggi e regolamenti per contenere gli effetti negativi?



Altrecco





orientamento.ch

Francesca Torti, Servizio documentazione,
Ufficio dell'orientamento scolastico
e professionale, Bellinzona

Buongiorno,

Sono una studentessa al secondo anno alla Scuola d'Arti e Mestieri dell'elettronica e dell'informatica come operatrice in automazione (AFC). Dopo aver visto un servizio in televisione, sono rimasta affascinata dai dispositivi wearable impiegati in campo sanitario; queste tecnologie potrebbero aiutare molte persone! Ci sono delle possibilità formative che mi permettano di lavorare allo sviluppo di questi dispositivi?
Chiara, 17 anni

Cara Chiara,

l'utilizzo dei wearables per la salute richiede la collaborazione di professionisti e professioniste provenienti da svariate aree: non solo in medicina o nel campo della ricerca farmaceutica, ma anche nell'informatica, nell'ingegneria elettronica, ecc. Questo significa che, finita la formazione come operatrice in automazione che stai svolgendo, avrai varie possibilità di fronte a te: ad esempio, una volta ottenuta la maturità professionale, potresti iscriverti al bachelor in Ingegneria informatica offerto dalla SUPSI. La formazione prosegue con il Master of Science in Engineering (MSE) che propone 11 specializzazioni nell'ambito Engineering e IT; alcuni dei corsi di questo master sono organizzati dall'Istituto di tecnologie digitali per cure sanitarie personalizzate (MeDiTech) che studia le applicazioni informatiche di supporto alle cure mediche - i collaboratori e le collaboratrici scientifiche di MeDiTech lavorano proprio su progetti che riguardano i wearables!

In alternativa, l'Università della Svizzera italiana (USI) offre un Master of Science in Artificial Intelligence, un percorso multidisciplinare che include alcuni corsi in comune con quelli del master SUPSI.

Il Dipartimento delle tecnologie innovative della SUPSI organizza ogni anno giornate di porte aperte: il mio consiglio è quello di parteciparvi. In questo modo potrai conoscere persone che lavorano già nell'ambito che ti interessa e potrai visitare i laboratori del campus. Potresti anche iscriverti a SwissTec Ladies, un programma nazionale di supporto per giovani scienziate che, oltre ad offrire un mentoring personale, organizza visite guidate non solo presso gli istituti di formazione ma anche presso le aziende attive nel campo delle tecnologie, come ad esempio l'EMPA di San Gallo, che sviluppa tecnologie wearables leader in Svizzera.

Il primo smartwatch, un calcolatore portatile con la forma tozza di un orologio da polso, è stato lanciato sul mercato nel **1977**.

Oggi uno su sette dei circa **7,5 miliardi** di abitanti della Terra indossa quotidianamente un wearable.

Gli smartwatch sono utilizzati prevalentemente da **uomini**, mentre le **donne** prediligono i fitness tracker.

Chi possiede un fitness tracker fa in media **2000 passi** in più al giorno rispetto a prima (ma solo per un breve periodo, poi il fitness tracker in genere finisce nel cassetto).

Draghi, rose, cavalieri: con un fitness tracker con GPS si possono pianificare i percorsi per il jogging in maniera tale che sulla mappa compaia una **figura**.

Gli smartwatch da golf analizzano ogni slancio e calcolano il percorso sicuro per andare in buca. E con **decine di migliaia** di mappe di campi da golf memorizzate, conoscono quasi tutti i green del mondo.

Questo numero è frutto della collaborazione con il «Technology Outlook» della SATW.

Colophon

SATW Technoscope 04/22 | www.satw.ch/technoscope

Idea e redazione: Ester Elices | Collaboratori di redazione: Christine D'Anna-Huber |

Grafica: Andy Braun | Foto: Adobe Stock | Foto di copertina: Adobe Stock | Traduzione: Ars Linguae |

Editing: Manuela Ingleto | Stampa: Egger AG

Abbonamento gratuito e ordini supplementari

SATW | St. Annagasse 18 | CH-8001 Zurigo | technoscope@satw.ch | Tel +41 44 226 50 11

Il prossimo Technoscope uscirà ad aprile 2023 sul tema «Gaming».

satw it's all about
technology

Hai domande o suggerimenti per
il team Technoscope?
Scrivici! technoscope@satw.ch