



# Misura di tutte le cose: potenzialità e rischi dell'auto- rilevamento digitale

Sintesi dello studio sul tema «Quantified Self» di TA-SWISS



TA-SWISS, Fondazione per la valutazione delle scelte tecnologiche e membro delle Accademie svizzere delle scienze, intende riflettere sulle ripercussioni – opportunità e rischi – dell' uso di nuove tecnologie.

Questa sintesi si basa su uno studio scientifico effettuato per conto di TA-SWISS da un gruppo di progetto interdisciplinare sotto la direzione di Prof. Dr. Heidrun Becker dell' Università di scienze applicate di Zurigo (ZHAW).

Essa presenta i principali risultati e le raccomandazioni dello studio in forma condensata e si rivolge a un pubblico non specializzato.

Lo studio è stato realizzato col sostegno dell'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP), di eHealth Suisse, Centro di competenza e di coordinamento di Confederazione e Cantoni, e della Commissione nazionale d'etica per la medicina umana (CNE).

## **Quantified Self – Schnittstelle zwischen Lifestyle und Medizin**

Heidrun Becker, Ursula Meidert, Mandy Scheermesser, Yvonne Prieur, Stefan Hegyi, Kurt Stockinger, Gabriel Eyyi, Michaela Evers-Wölk, Mattis Jacobs, Britta Oertel

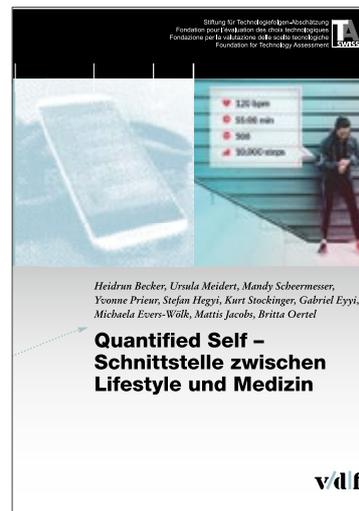
TA-SWISS, Fondazione per la valutazione delle scelte tecnologiche (ed.).

vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, 2018.

ISBN 978-3-7281-3891-4

Lo studio può essere scaricato gratuitamente:  
[www.vdf.ethz.ch](http://www.vdf.ethz.ch)

E' disponibile in rete anche questa sintesi:  
[www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch)



<b>Il «Quantified Self» in breve</b>	4
Opportunità ...	4
... rischi ...	5
... e alcune raccomandazioni	5
<b>Sempre meglio, sempre di più: la quotidianità come sfida continua</b>	5
Un'ampia varietà di modelli di diversa provenienza	6
Un'antica tradizione	7
La valutazione dei risultati è impegnativa	7
Varie fonti alimentano il flusso di dati	8
In vantaggio ottimizzando se stessi?	8
<b>Il corpo in numeri</b>	9
Le riserve dei malati ...	9
... e l'opinione dei professionisti della salute	10
Prevenzione e responsabilizzazione	10
Il profilo del lifestyle	11
<b>Il business lucrativo dei dati corporei</b>	11
Domanda e offerta crescono a tutta velocità	11
Il radioso futuro dei fitness tracker	12
Le app di lifestyle sono amate dal pubblico giovane	12
Risparmio di spesa grazie ai dati sulla salute?	12
Dai dati al denaro sonante	13
<b>L'autodeterminazione esige trasparenza</b>	13
I requisiti previsti dal diritto sugli agenti terapeutici	13
I prodotti di consumo negli scambi internazionali	14
A chi appartengono i miei dati?	14
Un sapere prezioso	14
Il potere normativo dei dati	15
<b>Attenzione a qualità dei prodotti e protezione dei dati</b>	16
Sigillo di qualità per i prodotti consigliati	16
Controlli più severi sui dispositivi medici	16
Test sui tracker per tutelare consumatori e pazienti	16
Maggiore protezione dei dati e procedimenti giudiziari sicuri	16
Sostegno alla ricerca di accompagnamento sull'autorilevamento	16
Radicamento del Quantified Self nel sistema sanitario, nella formazione e nella società	17
Rimborsabilità delle applicazioni QS di provata qualità	17
Incoraggiamento del pubblico dibattito	17
Studio «Quantified Self – Schnittstelle zwischen Lifestyle und Medizin»	18
Gruppo d'accompagnamento	18
Coordinatori del progetto	18

## Il «Quantified Self» in breve

**«Conosci te stesso» esortava a fare un'iscrizione del tempio di Apollo a Delfi. Le nuove possibilità di autorilevamento consentono di rispondere meglio a questo invito? Smartphone, bracciali, abiti e altri oggetti d'uso quotidiano integrano sensori sempre più piccoli. I cosiddetti «smart tracker», rilevatori mobili indossabili giorno e notte, sono alla base del movimento Quantified Self, ossia della misurazione individuale delle prestazioni sportive, del sonno e di tutta una serie di funzioni corporee finalizzata ad acquisire conoscenze su di sé e sulle proprie attività, per valutare o persino ottimizzare la forma fisica, il benessere e la salute.**

### Opportunità ...

Chi sa molto di se stesso, almeno in certi casi può accorgersi prima dell'insorgere di patologie e anche in generale tende verosimilmente a praticare uno stile di vita sano. Le app che visualizzano non solo l'ultima prestazione ma anche i progressi nell'allenamento risultano d'incoraggiamento, aiutano gli utenti a porsi obiettivi realistici e a raggiungerli.

L'autorilevamento digitale offre altresì nuove opportunità a livello di prevenzione medica, per esempio coadiuvando l'autodisciplina di chi è affetto da malattie croniche. Il monitoraggio in tempo reale di determinati parametri consente di seguire più da vicino i pazienti, lasciando loro una maggiore libertà di gestione del quotidiano.

Si suppone inoltre che l'ingente massa di dati corporei così rilevati, combinata con altre fonti di informazioni, possa costituire una base importante per la ricerca medica, terapeutica e farmacologica, cui attingere per identificare nuovi modelli e formulare diagnosi più precise. Questi dati potrebbero altresì fornire argomenti più solidi alle decisioni di politica sanitaria.



## ... rischi ...

Se l'individuo scompare dietro i valori statistici, si corre il rischio di creare una società indifferenziata in cui le diversità vengono livellate a favore di norme ideali. L'abitudine a riferirsi sempre di più ai dati rilevati condiziona anche la percezione di ciò che sia da considerare «normale» o «anormale»: chi devia dalla «giusta» misura o quantità – ad esempio perché ha un problema fisico che gli impedisce di compiere un determinato numero di passi al giorno – corre il rischio di essere svantaggiato rispetto agli altri perché non viene socialmente accettato, di essere escluso da condizioni assicurative vantaggiose o discriminato nella vita lavorativa.

La precisione dei rilevamenti di molti tracker lascia a desiderare, fornendo agli utenti valori falsati. La questione si fa particolarmente spinosa se gli apparecchi vengono utilizzati per applicazioni mediche o terapeutiche per le quali non sono omologati.

La protezione dei dati è insufficiente nella maggioranza degli apparecchi e delle relative applicazioni. La privacy degli interessati ne risulta minacciata. Agli utenti riesce particolarmente difficile far valere i propri diritti, dal momento che molte aziende fornitrici hanno sede in Asia e negli USA, dove il livello della protezione dei dati è diverso da quello europeo.

## ... e alcune raccomandazioni

Un sigillo di qualità sviluppato dalle aziende produttrici dovrebbe attestare la precisione dei rilevamenti, la qualità dei contenuti, la protezione dei dati nonché i processi di certificazione e controllo dei tracker. Un siffatto sigillo di qualità potrebbe inoltre distinguere in positivo i prodotti «made in Switzerland» dalla concorrenza.

Nell'ambito della revisione integrale della Legge federale sulla protezione dei dati attualmente in corso occorre rafforzare i diritti degli utenti e ridefinire l'onere della prova a favore di questi ultimi.

Le organizzazioni a tutela dei consumatori e dei pazienti devono sottoporre a verifica gli apparecchi e le applicazioni Quantified Self e rendere noti i risultati dei test.

Ulteriori studi devono dimostrare in che misura il Quantified Self possa contribuire a promuovere la salute o persino a ridurre la spesa sanitaria. Va incentivato anche il pubblico dibattito sull'autorilevamento.

Le applicazioni Quantified Self che si sono dimostrate efficaci, appropriate ed economicamente vantaggiose ai fini sono da includere nelle prestazioni rimborsate dall'assicurazione obbligatoria delle cure medico-sanitarie.

# Sempre meglio, sempre di più: la quotidianità come sfida continua

**Grazie alla miniaturizzazione i sensori diventano sempre più piccoli e dunque facilmente integrabili negli smartphone, in orologi, bracciali e abiti appositi, rendendo misurabili molte attività quotidiane: il numero dei passi compiuti, la durata e la profondità del sonno, le calorie bruciate pedalando e molto altro. Il continuo rilevamento dei dati corporei ha dischiuso un variegato settore commerciale.**

«Ottimo lavoro! Ti mancano solo 2 stelle per ottenere 3 stelle e migliorare la tua Fitness Age!»: con simili incoraggiamenti inviati allo smartphone o al PC il fitness tracker TomTom Adventurer incita chi lo por-

ta al polso. Riconosce diverse attività sportive come lo sci, la corsa, il ciclismo e il nuoto, registrando tutta una serie di parametri: a questo fine utilizza, oltre al georilevamento GPS, i dati forniti dai sensori di movimento e accelerazione e rileva la pendenza del terreno. Queste informazioni vengono integrate con la frequenza cardiaca misurata.

Algoritmi raffinati, le cui formule sono un segreto aziendale del produttore, consentono di trarre dai valori rilevati conclusioni sul tipo di movimento e sull'intensità dell'allenamento. Questi risultati, combinati con dati personali quali sesso, età, altezza e peso, permettono poi di calcolare altri valori come

il consumo calorico e i grassi bruciati, ricavandone raccomandazioni per le sessioni di allenamento successive. L'istruzione corrispondente potrebbe recitare: «Per ottenere un altro punto-fitness ti restano 10 minuti oggi nella zona di intensità Cardio, continua così!, oppure: «Wow, oggi hai davvero raggiunto i tuoi limiti. Domani prenditela con più calma!».

## Un'ampia varietà di modelli di diversa provenienza

Nel settore dei tracker si registra ormai un'ampia offerta, dal massiccio cronometro digitale all'orologio elegante che non svela l'alto contenuto elettronico al suo interno, fino all'esile braccialetto che non sembra avere niente a che spartire con la tecnologia. I diversi modelli coprono svariate esigenze e provengono dai laboratori di aziende situate in settori differenti: Garmin, per esempio, ha cominciato come TomTom dalla navigazione su strada. Parallelamente giganti dell'elettronica del calibro di Samsung, Apple e Xiaomi hanno introdotto in catalogo fitness tracker e smartwatch («orologi intelligenti»), mentre l'impresa californiana Fitbit è stata fondata appositamente per l'automonitoraggio con il rilevamento dei dati di fitness e salute. Anche la produttrice di articoli sportivi Nike offre un tracker di nome FuelBand e sul mercato giungono sempre più app che consentono di rilevare dati di fitness e salute con lo smartphone.

Le esigenze dell'utenza sono variegata, non sono soltanto gli sportivi a servirsi dei fitness tracker. Ormai sono reperibili sul mercato anche apparecchi che rilevano ad es. la conduttività della pelle ricavandone la tensione nervosa degli interessati. Questi ricevono un biofeedback che, stando al messaggio promozionale, aiuta a visualizzare il livello di stress e incoraggia a ridurlo in modo mirato. Esistono inoltre tracker per il controllo del peso corporeo.

Anche la medicina comincia ad avvalersi dell'auto-monitoraggio costante. I cosiddetti wearable medici – sensori o componenti elettronici indossabili, inseriti nelle scarpe e negli abiti a contatto con il corpo o applicati direttamente sulla pelle – misurano ad esempio la glicemia nei diabetici. Esistono wearable anche per le malattie cardiocircolatorie e asmatiche che trasmettono i dati rilevati alla cloud, fornendo costantemente ai medici curanti informazioni sullo stato di salute dei loro pazienti.

Anche se l'autorilevamento – detto appunto «Quantified Self» nella terminologia internazionale, abbreviato qui di seguito in «QS» – presenta vari caratteri e sfaccettature, si fonda su una definizione unitaria. In sostanza si tratta di consentire a una persona di rilevare di propria iniziativa funzioni e attività corporee mediante apparecchi e applicazioni mobili. A partire dai risultati ottenuti è possibile apprendere più informazioni su di sé, sul proprio corpo e sul proprio comportamento dal punto di vista della forma fisica, del benessere e della salute.



## Un'antica tradizione

L'esigenza di conoscere meglio se stessi e gli altri mediante dati possibilmente oggettivi non è nuova. In questa tradizione si inscrivono ad esempio gli studi anatomici di Leonardo da Vinci il cui disegno dell'uomo vitruviano fissa le proporzioni corporee ideali. Per molto tempo il celebre disegno rinascimentale è stato importante non solo per l'estetica ma anche per la medicina, essendo utilizzato dai medici per individuare eventuali sproporzioni corporee nei pazienti.

Le prime misurazioni sistematiche del corpo umano su vasta scala furono compiute in campo militare. La più antica raccolta di misure corporee individuali è una banca dati contenente l'altezza di oltre trentottomila reclute, compilata dall'esercito francese dalla metà del Seicento alla metà del Settecento. Nel 1817 fu invece lo statista belga Adolphe Quételet a misurare la circonferenza toracica di circa cinquemila soldati scozzesi, iniziativa per cui è considerato il padre della biostatistica; nel 1832 ideò poi l'«indice Quételet», tuttora utilizzato sotto il nome di «indice di massa corporea» («body mass index») come parametro per classificare sommariamente il peso in peso forma, sottopeso o sovrappeso. Anche per studiare le leggi della camminata umana la scienza si è servita spesso e volentieri delle reclute. Il rapporto tra lunghezza del passo e velocità fu per esempio studiato negli anni Sessanta dell'Ottocento «... su una gran quantità di soldati di varia altezza, con e senza carico, su squadre allenate e non, così come su terreni piani e ondulati» (Zuntz N. und Schumburg W.: Studien zu einer Physiologie des Marsches. Verlag August Hirschwald, Berlin 1901).

Le apparecchiature utilizzate per il rilevamento di precisione dei dati si sono affinate nel corso del tempo. Al metro e alla bilancia venne ad aggiungersi per esempio il contapassi meccanico. A inventarlo fu l'orologiaio Abraham-Louis Perrelet di Le Locle nel 1780, che aveva messo a punto pochi anni prima l'orologio automatico da taschino in grado di caricarsi grazie al movimento del portatore.

## La valutazione dei risultati è impegnativa

Le opere scientifiche sulla biofisica del movimento umano, sul consumo calorico nelle diverse attività sportive e sul carico del sistema circolatorio sotto sforzo riempiono ormai intere biblioteche. Sofisticatissimi sensori miniaturizzati registrano una quantità immane di dati corporei. Malgrado queste premesse, misurare correttamente i movimenti e interpretare nel modo giusto i dati dei sensori restano operazioni complesse.

I test hanno riscontrato nei rilevamenti dei fitness tracker un errore medio del 10-20 per cento. In concreto ciò significa ad es. che certi modelli si lasciano ingannare interpretando il battito ritmico delle mani come camminata. Anche i gesti che si compiono suonando uno strumento o cucinando, i peli corporei e la pelle molto sudata possono falsare le misure degli apparecchi.

Eppure l'affidabilità dei rilevamenti è fondamentale, soprattutto se si tratta di tracker a uso medico. Invece persino in questo settore la precisione lascia a desiderare: alcuni studi hanno accertato che talvolta le app calcolano scorrettamente la dose di insulina per i diabetici e forniscono diagnosi sbagliate.

Ulteriori pericoli sono in agguato nella trasmissione dei dati alle piattaforme nella nuvola. Un test ha accertato che il venti per cento dei wearable trasmettono i dati in chiaro. Per gli hacker sarebbe dunque un gioco da ragazzi intercettare i dati dei portatori, ottenendo nomi, date di nascita, indirizzi e-mail, pesi corporei e altri dati.

Chi affida l'analisi e l'archiviazione dei propri dati a una piattaforma corre anche altri rischi. Spesso i wearable comunicano la posizione insieme alle prestazioni o ai dati sullo stato di salute e lo smartphone registra il comportamento d'uso del proprietario. In teoria è possibile combinare questi dati con informazioni pubblicamente accessibili sulle persone interessate e ricavarne un ricco profilo di personalità che si presume possa far gola a vari soggetti, dall'assicurazione sanitaria al datore di lavoro, dalla palestra al negozio di articoli sportivi.

## Varie fonti alimentano il flusso di dati

Un «self-tracking» sistematico e coerente deve far fronte anche alla difficoltà di combinare dati provenienti da fonti diverse: a prescindere dal fatto che i formati dei dati sono difficilmente compatibili tra modelli diversi, spesso nel QS dovrebbero confluire, oltre ai rilevamenti dei tracker veri e propri, le informazioni inviate dalle app dello smartphone e i risultati delle misurazioni manuali, ad es. eseguite con il plicometro. L'aggregazione dei dati forniti dalle diverse fonti costituisce la maggiore difficoltà tecnica del QS.

Un'ulteriore complicazione è rappresentata dall'immensa quantità di dati prodotti dal QS. Facciamo un esempio: per valutare la presenza di malattie cardiache si monitora la frequenza del battito, con circa 250 misurazioni al secondo che equivalgono a ca. 9 gigabyte di dati mensili per paziente.

## In vantaggio ottimizzando se stessi?

Che occorra sempre trarre il meglio dalle circostanze è ormai un principio-guida ampiamente accettato nella società occidentale: l'inglese «quality time» è penetrato nelle altre lingue europee (Qualitätszeit in tedesco, «tempo di qualità» in italiano) e quasi tutto è ritenuto ottimizzabile, dagli investimenti finanziari alla propria gestione del tempo passando per l'alimentazione. Anche l'aspirazione a monitorare e accrescere la propria prestanza fisica si iscrive in questa tendenza al continuo controllo e miglioramento qualitativo.

Badare a condurre una vita sana e a compensare con sufficiente movimento le attività odierne – che svolgiamo perlopiù da seduti – favorisce la salute e il benessere individuale: stando a una raccomandazione dell'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) gli adulti possono diminuire il rischio di contrarre malattie croniche praticando almeno due ore e mezzo di moto alla settimana. Se i lavoratori si ammalano meno ne trae vantaggio anche l'economia, per non dire degli effetti positivi sulla spesa sanitaria.

Chi conosce bene se stesso e il proprio corpo è inoltre in grado di riconoscere precocemente eventuali indizi di malattia. Il termine «empowerment» è entrato anche nell'uso italiano ad indicare l'assunzione di responsabilità verso se stessi e la gestione autonoma della propria vita. Ed è dimostrato che chi vuole perdere peso o smettere di fumare trae beneficio dal potere motivante delle applicazioni QS.

Ciò non toglie che dal ragionevole desiderio di migliorarsi alla mania dell'ottimizzazione a ogni costo il passo è breve. Il bisogno di misurare costantemente, oltre al numero dei passi giornalieri, anche il battito cardiaco, la funzionalità respiratoria, il sonno e altri dati corporei è un'espressione dell'efficienzismo generalizzato che caratterizza sempre più la quotidianità dei singoli. Visto in questa prospettiva il QS non è che l'ulteriore sintomo di una modernità fissata sulla crescita e la produttività. In questa «reificazione dello Zeitgeist» diagnosticata dalle scienze sociali confluisce la tendenza a comprendere il corpo sulla base di numeri e parametri, con il conseguente rischio di discriminare coloro che non rientrano nelle cosiddette misure ideali.

Lo studio «Quantified Self» di TA-SWISS è nato nell'ambito di una collaborazione tra l'Università di Scienze Applicate di Zurigo (ZHAW) e l'Institute for Futures Studies and Technology Assessment (IZT) di Berlino sotto la direzione di Heidrun Becker (ZHAW). Il gruppo di progetto ha esaminato da un lato la bibliografia disponibile sull'argomento, traendone stime sulla situazione attuale e le tendenze future. Dall'altro ha intervistato sia specialisti che utenti dei fitness tracker e dei rilevatori dello stato di salute per comprendere meglio l'impiego degli apparecchi e le relative conseguenze.

# Il corpo in numeri

**Obiettivi medico-sanitari come seguire più strettamente i malati, semplificare il rilevamento dei dati d'importanza vitale e riconoscere i primi indizi di patologia hanno favorito notevolmente l'affermazione del movimento Quantified Self. Oggi tuttavia la maggioranza delle applicazioni QS punta più al benessere che alle funzionalità mediche.**

2,2 milioni di svizzeri soffrono di patologie croniche. Particolarmente diffuse sono le malattie del sistema cardiocircolatorio, certe forme di cancro, il diabete e le affezioni polmonari – il che corrisponde fondamentalmente a un notevole potenziale di utenza per le applicazioni QS. Nel caso del diabete mellito, per esempio, la misurazione sistematica della glicemia fa sempre parte della terapia, mentre è dimostrato che la carenza di movimento favorisce la comparsa di molte delle malattie più diffuse.

Di fatto le esigenze di assistenza ai malati cronici hanno fortemente accelerato lo sviluppo del movimento QS: i suoi obiettivi primari in campo medico sono proprio incentivare il movimento, mantenere il peso corporeo a un livello ottimale o ridurlo se eccessivo, motivare a un'alimentazione sana e gestire meglio le malattie croniche.

## Le riserve dei malati ...

È vero tuttavia che i malati cronici in particolare tendono a diffidare delle applicazioni QS, preferendo strumenti convenzionali come lo sfigmomanometro e il glucometro. Gestiscono i propri dati con grande cura e consapevolezza, badando alla loro sicurezza. È soprattutto la paura di essere esposti e discriminati a spingerli a osservare la massima discrezione possibile. La carente protezione dei dati che si riscontra in molte applicazioni QS è dunque un fondato motivo di diffidenza nei confronti di tracker e app.

I malati cronici trovano conferma del proprio scetticismo nelle critiche che il personale medico rivolge all'inaffidabilità di molte applicazioni QS. Determinante è in questo caso che spesso la «comodità mobile» mal si concilia con la precisione. In molti casi per ottenere dati esatti occorrono apparecchi ingombranti che non si possono integrare senza problemi in un braccialetto o nell'abbigliamento, ma vanno fissati al corpo con cinghie, fasce o ausili analoghi.



## ... e l'opinione dei professionisti della salute

Dal sondaggio condotto nell'ambito dello studio di TA-Swiss è emerso che i professionisti della salute non consigliano mai o solo sporadicamente le applicazioni QS. Vi ricorrono tutt'al più se si tratta di malattie non gravissime e se occorre di incoraggiare i pazienti a cambiare le abitudini acquisite. Molti tracker mostrano infatti direttamente la relazione tra il comportamento misurato e le conseguenze che ne derivano per la salute, per esempio quella tra più movimento e perdita di peso. Comprendere e visualizzare i nessi aiuta gli interessati a porsi obiettivi realistici e a raggiungerli.

Secondo i medici, però, rivolgere un'attenzione eccessiva a se stessi e ai propri valori può rafforzare l'ipocondria, soprattutto nelle persone apprensive. Ad ogni modo i professionisti della salute interpellati hanno anche dichiarato che recentemente il tema dell'autorilevamento emerge sempre più spesso nel loro ambiente. Molti di loro hanno sperimentato privatamente tracker e app e ne seguono lo sviluppo con interesse. Attribuiscono inoltre grandi potenzialità alla visualizzazione dei dati patologici.

## Prevenzione e responsabilizzazione

Nella gestione dell'assistenza sanitaria oggi si mira a non far nemmeno insorgere le malattie anziché a curarle. La prevenzione è al primo posto e tutti siamo tenuti a prenderci la responsabilità della nostra salute. Il QS si inserisce alla perfezione in questa logica preventiva e offre l'opportunità di raggiungere meglio che in passato determinati target di popolazione grazie allo strumento tecnologico che media un nuovo rapporto con la salute. Particolarmente interessati sono gli individui over cinquanta di sesso maschile, che tendono spesso a contrarre malattie cardiocircolatorie.

Si prevede comunque che l'autorilevamento acquisirà un'importanza crescente anche in ambito terapeutico e nel processo di guarigione; le relative applicazioni per il monitoraggio e l'assistenza dei pazienti registrano infatti un incremento d'uso. I dati potrebbero confluire direttamente nella cartella informatizzata dei pazienti per aiutare a prendere decisioni più fondate e a scegliere il momento ottimale per un intervento. Nel medio periodo si presume quindi che il QS si fonderà senza soluzione di continuità con la eHealth e la telemedicina.



Anche la ricerca, infine, potrebbe senz'altro trarre vantaggio dal QS: dall'immane quantità di dati raccolti sul corpo e la salute si possono estrarre modelli rilevanti ai fini della salute della popolazione. Se un giorno il QS fornirà dati affidabili e un numero sufficiente di persone sarà disposto a rendere disponibili i propri per la ricerca scientifica, grazie a questa «citizen science» sarà più facile raccogliere il materiale per studi su vasta scala.

## Il profilo del lifestyle

Attualmente però la maggioranza degli strumenti e delle applicazioni QS non sono tanto al servizio della salute quanto di una cultura che mette ai primi posti il lifestyle e la forma fisica. Lo dimostra non ultimo il fatto che l'apparecchio di gran lunga più utilizzato per l'autorilevamento è lo smartphone e non un rilevatore specifico per i dati corporei.

A differenza dei malati, che registrano in modo mirato i dati rilevanti per la loro patologia, le persone sane misurano spesso svariati parametri. Quasi la metà degli utenti intervistati ha dichiarato di «tracciarsi» innanzitutto per gioco e per curiosi-

tà, discostandosi anche in questo dai pazienti che vivono i rilevamenti come un peso. A divergere sono anche gli obiettivi: i malati accertano innanzitutto le condizioni di salute del momento, ad esempio per calcolare quando va assunto un farmaco. I sani invece esaminano i dati in prospettiva futura, per trarre conclusioni sui propri comportamenti o incrementare le prestazioni.

Ma nemmeno l'autorilevamento compiuto per gioco dalle persone sane è privo di rischi. Alla lunga dedicare un'attenzione eccessiva ai propri dati corporei può sfociare in ansia da prestazione, e ciò sebbene molte app mettano in guardia dai comportamenti critici e tentino di evitare il burnout. Inoltre si suppone che il QS modifichi la percezione del proprio corpo: mentre, nel caso migliore, l'autorilevamento aiuta a riconoscere già i primi indizi di malattia, nel caso peggiore può produrre una dipendenza dai dati, senza i quali l'utente dei tracker non è più in grado di interpretare da solo i segnali del corpo. È indiscusso, tuttavia, che l'autorilevamento favorisca la percezione di quest'ultimo come un oggetto scientifico che, a partire da dati scientificamente fondati, può – ed eventualmente in risposta ai dettami sociali deve – essere modificato.

# Il business lucrativo dei dati corporei

**I dati dell'autorilevamento interessano a molti: alle imprese produttrici di tracker, alle aziende di informatica, alle piattaforme per l'analisi e l'archiviazione dei dati e agli sviluppatori di software, ma anche alle assicurazioni e, non ultimo, alle autorità sanitarie.**

Il movimento QS ha preso avvio da un articolo pubblicato nel 2007 sulla rivista «Wired». Il contributo affrontava la crescente diffusione degli apparecchi per la raccolta dei dati personali. Sempre quell'anno gli autori hanno inaugurato un blog che è assurto a fonte di informazione sull'autorilevamento. Il movimento si è quindi diffuso rapidamente dalle aziende high-tech della Silicon Valley ad altre regioni, raggiungendo più di trenta paesi. Oggi esistono ca. duecentocinquanta gruppi QS in oltre centotrenta città, per un totale di oltre ottantamila affiliati. In Svizzera esiste un'organizzazione specifica sia a Ginevra che a Zurigo, i cui soci si incontrano regolarmente nei

cosiddetti «meet-up». Oggi a interessarsi del QS non sono più soltanto gruppi di appassionati di tecnologia avanzata, gli apparecchi e le applicazioni per l'autorilevamento sono ampiamente diffusi.

## Domanda e offerta crescono a tutta velocità

Dal supply side o lato dell'offerta il QS è popolato da vari gruppi di operatori economici. Negli ultimi anni sono giunte sul mercato numerose giovani imprese che, oltre a semplici applicazioni, sviluppano sempre più servizi completi per la salute. Cresce inoltre il numero delle aziende di telecomunicazione che cercano di conquistare una posizione sul mercato del QS. Alphabet, la holding di Google, ha fondato per esempio la controllata Verily che dall'aprile 2017 è in grado di rilevare in tempo reale molti dati sulla salute con un proprio smartwatch. Per parte loro,

Microsoft e altri provider commerciali offrono a terzi le proprie piattaforme cloud per l'archiviazione e l'analisi dei dati. Nel complesso il mercato del QS è una piazza commerciale giovane: da un sondaggio è risultato che più della metà delle imprese che vi partecipano ha avviato la propria attività in questo segmento dal 2013 in avanti. Le imprese tradizionalmente operanti in campo sanitario faticano invece a guadagnarvi posizioni forti.

## Il radioso futuro dei fitness tracker

Se i fitness tracker più diffusi sono bracciali, smartwatch e fasce portate al braccio o intorno al petto, è soprattutto lo smartphone a essere utilizzato per rilevare i dati di fitness. In un sondaggio condotto tra gli sviluppatori di applicazioni per la salute, il settanta per cento degli intervistati ha dichiarato che i sensori integrati nei telefoni e nei tablet sono l'hardware preferito dagli utenti per il tracciamento dei dati di salute. Al confronto qui da noi i fitness tracker non sono ancora particolarmente diffusi.

Ma lo saranno: per wearable e fitness tracker si prevede un futuro fiorente. Secondo uno studio condotto dall'impresa di consulting PriceWaterhouseCooper (PwC), pare che nel mercato globale europeo la quantità degli apparecchi venduti cresca all'incirca del 25 per cento annuo. Ciò significa che dal 2015 al 2018 il volume totale del mercato europeo non sarebbe lontano dal raddoppiare, passando da ca. 4,5 miliardi di euro (o quasi 5 miliardi di franchi) a oltre 9 miliardi di euro.

## Le app di lifestyle sono amate dal pubblico giovane

Oltre alle applicazioni mediche rivolte ai professionisti della salute e/o ai malati cronici, esistono attualmente quasi quattrocentomila app che offrono funzioni nei settori lifestyle, fitness, sport e alimentazione. Le app in generale vengono utilizzate con regolarità soprattutto dagli under 29, e anche quelle di wellness non sembrano fare eccezione alla regola: dai dati statunitensi emerge che le app dedicate a wellness e fitness sono particolarmente in voga tra i giovani. Anche le persone più istruite e quelle con un reddito relativamente alto usano più spesso della media le app dedicate a lifestyle e sport.

Non è possibile calcolare il fatturato conseguito con le app dei settori salute e benessere. Certo è che in generale le app stanno attraversando un momento di enorme espansione: nel 2015 il relativo fatturato tedesco ha superato per la prima volta il miliardo di euro, con un incremento del 41 per cento rispetto all'anno precedente. Si suppone tuttavia che gran parte di questo boom sia da ascrivere ai giochi, mentre – come detto – la quota prodotta dalle app dedicate a salute e benessere non è quantificabile.

## Risparmio di spesa grazie ai dati sulla salute?

Che condurre una vita sana con sufficiente movimento e un'alimentazione bilanciata contribuisca a ridurre la spesa sanitaria è un'ipotesi plausibile e supportata da evidenze quantitative: secondo la ricerca di PwC, nel lungo periodo i servizi alla salute elettronici forniti in Europa mediante apparecchi mobili (la cosiddetta «mHealth») offriranno un potenziale di risparmio annuo di oltre 99 miliardi di euro; quasi due terzi di questo importo sarebbero da collocare nei settori della prevenzione e del wellness, ossia nei principali campi di impiego delle applicazioni QS. Altri studi confermano le possibilità di risparmio offerte dall'autorilevamento, ma senza menzionare cifre. A ridurre la spesa dovrebbero essere, stando alle conclusioni, la diagnosi precoce delle malattie, l'informazione preventiva e lo stretto monitoraggio.

A prescindere dagli approcci scientifici alla questione del risparmio di spesa tramite il QS, anche gli operatori economici sembrano persuasi dell'effetto di contenimento dei costi reso possibile dall'autorilevamento. Diverse casse malati svizzere offrono già sconti sulle polizze integrative ai clienti disposti a registrare comprovatamente le proprie attività sportive mediante QS. In alcuni sistemi di bonus è sufficiente presentare il numero di passi giornaliero misurato con un contapassi e una app fornita dall'assicurazione stessa; la CSS, ad esempio, premia con 40 centesimi tutte le giornate in cui vengono compiuti diecimila passi e con 20 quelle in cui si giunge a settemilacinquecento. Il massimo sconto raggiungibile è pari a quasi centocinquanta franchi sul premio assicurativo annuale. Al momento simili programmi a punteggio sono ammessi solo nel settore delle polizze integrative. Nella copertura

assicurativa obbligatoria non è invece ammesso premiare economicamente lo sforzo fisico: escludendo in partenza chi ha difficoltà di deambulazione, si violerebbe il principio di solidarietà.

## Dai dati al denaro sonante

Con le tecnologie «big data» i rilevamenti e le informazioni statistiche sono diventati una vera e propria moneta – per di più assai redditizia. I dati sulla salute interessano a molti: per esempio alle imprese mediche e farmaceutiche, che da grandi quantità di dati possono trarre indicazioni per le loro ricerche sulle cause di malattia e possibili terapie. Anche gli uffici statali si avvalgono dei dati sulla salute per pianificare la gestione del sistema sanitario.

Stanno inoltre nascendo nuove piattaforme per l'archiviazione e l'analisi dei dati corporei. In questo settore si fanno avanti sempre più grandi aziende che non sono originarie del settore biomedico: negli ultimi anni si sono affacciate al mercato della pre-

venzione Amazon, Google, Facebook e IBM. Anche i gruppi farmaceutici hanno intensificato la loro collaborazione con i giganti dell'IT per sviluppare offerte di eHealth e/o mHealth con cui raggiungere nuovi target.

Lo sviluppo di app dedicate alla salute è una fonte di reddito non solo per aziende già affermate nel settore IT, ma anche per piccole start-up e ingegneri informatici indipendenti. L'autorilevamento è rilevante anche per il settore pubblicitario, perché la pubblicità costituisce una fetta considerevole delle entrate dei produttori di app. Cifre significative sul fatturato delle varie offerte non sono reperibili, ma già solo l'esempio di Facebook dimostra quanto le offerte gratuite siano redditizie grazie alla pubblicità: nel secondo trimestre del 2017 Facebook ha conseguito un fatturato di oltre nove miliardi di euro, di cui il 98 per cento con la vendita di pubblicità. La quota ascrivibile alla pubblicità su apparecchi mobili ammontava a circa l'87 per cento delle entrate pubblicitarie totali.

## L'autodeterminazione esige trasparenza

**Se i dati corporei vengono rilevati nell'ambito di un trattamento medico-terapeutico, gli apparecchi devono soddisfare requisiti più severi rispetto a quelli dei dati di fitness o altri parametri di lifestyle. La legge contempla queste differenziazioni. Sia nei dispositivi medici che nei prodotti di consumo la protezione dei dati detiene un'importanza fondamentale.**

Dal punto di vista legale gli apparecchi e le applicazioni per l'autorilevamento ricadono sotto due categorie: da un lato i «gadget», accessori utili a uno stile di vita sano e all'ottimizzazione del quotidiano che sono considerati comuni prodotti di consumo, e dall'altro gli strumenti di misurazione che rilevano parametri vitali – ad esempio a scopo diagnostico –, che vengono impiegati in una terapia o devono segnalare precocemente un peggioramento delle condizioni di salute. In questi casi si tratta di dispositivi medici, sottoposti a norme di qualità più severe rispetto ai beni di consumo.

### I requisiti previsti dal diritto sugli agenti terapeutici

I dispositivi medici devono soddisfare i requisiti previsti dal diritto sugli agenti terapeutici e sottostanno al controllo dell'autorità (Swissmedic). Le norme di omologazione e controllo svizzere seguono in gran parte il diritto europeo; anche l'Ordinanza relativa ai dispositivi medici verrà prossimamente adeguata alle più rigide norme europee.

Se un apparecchio sia da classificare come dispositivo medico dipende dalla sua destinazione d'uso, stabilita per legge. Possono essere considerati dispositivi medici non solo i misuratori, ma anche i software medici, per esempio le app. Se il materiale pubblicitario dell'apparecchio e il relativo software di analisi suscitano l'impressione che il prodotto persegua finalità mediche, le esclusioni di responsabilità dell'app store sono da considerarsi nulle persino se contengono la specificazione che non si tratta di un dispositivo medico. Swissmedic controlla

il rispetto delle norme vigenti sugli agenti terapeutici e può perseguire penalmente le violazioni.

Oltre ai requisiti di precisione, i dispositivi e le applicazioni medici devono soddisfare anche norme più rigide in materia di sicurezza dei dati. Se una persona utilizza un dispositivo nell'ambito di un trattamento medico, sta al relativo cantone stabilire come il medico curante debba gestire i dati rilevati. Le informazioni sulla salute trasmesse volontariamente alla propria cartella virtuale nel quadro dell'eHealth soggiacciono invece alla Legge federale sulla cartella informatizzata del paziente.

## I prodotti di consumo negli scambi internazionali

Gli apparecchi che rilevano il livello di stress, le calorie ingerite, la forma fisica e altri parametri afferenti allo stile di vita appartengono alla categoria dei prodotti di consumo e ricadono dunque sotto il diritto dei consumatori. In quest'ultimo vigono ad es. le disposizioni della Legge federale sulla sicurezza dei prodotti (LSPro), della Legge federale sulla responsabilità per danno da prodotti (LRDP) e del Codice delle obbligazioni.

Se un prodotto difettoso cagiona un danno, è efficace la Legge federale sulla responsabilità per danno da prodotti, che per il risarcimento dello stesso rimanda al Codice delle obbligazioni. Se però il venditore non ammette il difetto, la persona danneggiata – supponiamo l'utente di un fitness tracker – si trova spesso ad affrontare notevoli difficoltà per dimostrarlo, con spese elevate e il rischio di dover intentare causa. Se il venditore è estero gli ostacoli di fatto sono persino più alti, e gran parte dei fitness tracker e delle app sono di provenienza statunitense o asiatica.

Vari test dimostrano che la precisione di molti apparecchi QS lascia a desiderare. Chi li utilizza rischia dunque di ricevere dati errati sulle funzioni corporee misurate e sui parametri fisiologici che ne derivano. Anche chi fornisce un servizio a partire da un'applicazione difettosa di terzi può doverne rispondere in caso di potenziale nocività.

## A chi appartengono i miei dati?

In Svizzera i dati personali non sono considerati cose e dunque non è possibile detenerne la proprietà. I dati personali resi pubblicamente accessibili dall'interessato possono essere utilizzati da terzi. Ciò vale anche per quelli rilevati nell'ambito del QS e persino per i dati relativi alla salute per cui la legge prevede una tutela particolare, a condizione che siano soddisfatte determinate premesse, ad esempio che l'interessato abbia concesso il consenso al loro utilizzo.

Tuttavia per l'interessato non è sempre facile capire che cosa ne sarà dei suoi dati. Si dà il caso, ad esempio, che molte app vengano offerte a prezzi vantaggiosi o persino gratis, ma che nelle Condizioni generali il venditore si riservi di utilizzare o persino di vendere ad altre imprese i dati rilevati degli utenti. Ad incrementare la già scarsa trasparenza contribuisce il fatto che spesso dette Condizioni vengono modificate senza che sia necessario informare la clientela.

## Un sapere prezioso

Soprattutto nel settore medico l'autorilevamento di-  
schiude notevoli potenzialità di seguire più da vicino i malati in terapia e di lasciar loro più libertà nel quotidiano: i pazienti ci guadagnano in autonomia se i loro dati vengono trasmessi in tempo reale al personale medico che ne monitora di continuo lo stato di salute. Non a caso, dunque, sono già comparsi sul mercato wearable che rilevano costantemente l'attività cardiaca registrando eventuali aritmie. Grazie a questi apparecchi in molti casi è possibile abbreviare il trattamento in clinica per trasferirlo a domicilio, con un notevole miglioramento della qualità di vita degli interessati.

Infine i dati raccolti con il QS possono essere utili anche alla ricerca scientifica, sia nell'elaborazione di nuovi principi di prevenzione e terapia, sia per sostenere le decisioni di politica sanitaria. I dati del QS fornirebbero così una base preziosa di cui si avvantaggerebbero non solo i singoli, ma anche la società nel suo complesso.

## Il potere normativo dei dati

Nella gestione dei dati rilevati dagli utenti del QS si deciderà in sostanza se l'autorilevamento offre più vantaggi o svantaggi. I dati personali fanno gola a molti. Abbiamo già menzionato i programmi di bonus delle polizze integrative delle casse malati. Pare inoltre che negli USA determinate compagnie assicurative offrano condizioni migliori alle aziende con dipendenti che partecipano a programmi QS e si impegnano per migliorare la propria forma fisica. Ciò porrebbe le basi di una bipartizione e desolidarizzazione della società: ne risulterebbero favoriti coloro che vogliono e possono documentare la prestanza fisica richiesta, a svantaggio di chiunque non possa adeguarsi alla norma per limiti di età o condizioni fisiche, oppure si opponga per principio al rilevamento e alla comunicazione dei propri dati.

Anche la privacy ne risulta minacciata. Critico è ad esempio il caso in cui gli utenti carichino sulle piattaforme dedicate non solo le proprie prestazioni fisiche, ma anche dati corporei strettamente legati alla consanguineità e dunque ai dati genetici.



# Attenzione a qualità dei prodotti e protezione dei dati

**Perché il Quantified Self possa esplicitare tutte le sue potenzialità è imprescindibile accrescere la protezione dei dati. Per gli utenti deve inoltre essere chiaro che cosa rilevano esattamente gli apparecchi e con quanta precisione.**

Al trend dell'autorilevamento e dell'auto-ottimizzazione viene predetto un futuro roseo. Per sfruttare le opportunità che offre, riducendo al minimo i rischi, si raccomandano i seguenti interventi.

## Sigillo di qualità per i prodotti consigliati

Nel vasto mercato dei tracker e delle applicazioni per il lifestyle molte delle offerte non soddisfano gli standard qualitativi richiesti. Un sigillo di qualità aiuterebbe i clienti a riconoscere i prodotti consigliati. Esso dovrebbe contenere informazioni sulla validità e la precisione delle misurazioni, oltre che sulla protezione e la sicurezza dei dati, la chiarezza e la trasparenza delle Condizioni generali e il processo di certificazione e controllo.

Chiamate ad attivarsi in questo senso sono le unioni dei produttori, che dovrebbero sviluppare un sigillo di qualità vincolante per gli apparecchi classificati tra i prodotti di consumo; le aziende svizzere assicurerebbero con un simile marchio una maggiore trasparenza, garantendosi un vantaggio commerciale. L'eventualità di un disciplinamento statale va verificata solo nel caso in cui non sia possibile assicurare una qualità sufficiente per questa via.

## Controlli più severi sui dispositivi medici

Le autorità competenti – Swissmedic e l'incaricato federale della protezione dei dati – dovrebbero intensificare il monitoraggio del mercato dei dispositivi medici. Prima del lancio di un dispositivo medico di QS i produttori e gli organi di controllo dovrebbero verificare non solo i possibili rischi per la salute, ma anche il rispetto all'atto pratico delle norme di protezione e sicurezza dei dati per evitare possibili rischi alla privacy dell'utenza.

I professionisti della salute dovrebbero avvalersi di dispositivi medici verificati per consigliare ai pazienti modelli di qualità assicurata.

## Test sui tracker per tutelare consumatori e pazienti

I prodotti di consumo per il rilevamento dei dati di lifestyle e wellness saranno regolarmente testati dalle organizzazioni per la tutela dei consumatori e dei pazienti che si premureranno poi di diffondere i risultati. Forniranno così ausili decisionali ai clienti interessati ad acquistare un apparecchio o una app.

## Maggiore protezione dei dati e procedimenti giudiziari sicuri

Il legislatore dovrebbe sfruttare la revisione integrale attualmente in corso della Legge federale sulla protezione dei dati per rafforzare i diritti degli utenti. Spesso per costoro è infatti difficilissimo provare che i propri dati di salute sono stati oggetto di abuso da parte di terzi. Per ovviare al problema pare opportuno invertire l'onere della prova, addossando al produttore dell'apparecchio o all'offerente del servizio l'obbligo di dimostrare che l'abuso non è stato commesso. La nuova norma sull'onere della prova dovrebbe confluire nella Legge federale sulla protezione dei dati.

## Sostegno alla ricerca di accompagnamento sull'autorilevamento

Al momento le potenzialità positive del QS sono più uno statement che una realtà. La ricerca dovrebbe chiarire in quale misura l'autorilevamento possa contribuire effettivamente a ridurre la spesa sanitaria e a migliorare la qualità della vita. Occorre inoltre esaminare costantemente gli effetti sociali del QS di pari passo con il suo sviluppo.

## **Radicamento del Quantified Self nel sistema sanitario, nella formazione e nella società**

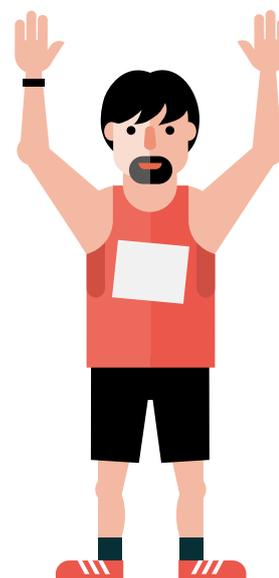
Il QS e il know-how relativo alle sue applicazioni devono essere integrati nel sistema sanitario e nella formazione dei professionisti della salute. I centri di formazione e perfezionamento devono inserire nei programmi il tema Quantified Self nonché concepire corsi e profili professionali adeguati all'insegnamento delle competenze necessarie.

## **Rimborsabilità delle applicazioni QS di provata qualità**

Nel lungo periodo – vale a dire oltre il 2022 – l'Ufficio federale della sanità pubblica UFSP dovrebbe inserire nell'elenco delle prestazioni rimborsate dall'assicurazione obbligatoria delle cure medico-sanitarie gli apparecchi e le app medici QS che si saranno rivelati efficaci, appropriati ed economicamente vantaggiosi.

## **Incoraggiamento del pubblico dibattito**

L'autorilevamento permette davvero di condurre una vita più lunga, sana e piacevole? O porta con sé il pericolo dell'illusione, dell'uniformazione e del controllo dall'esterno? Sono possibili entrambe le opzioni. Il costante dibattito tra la popolazione deve incanalare la nuova tecnologia nei binari che desideriamo.



## Studio «Quantified Self – Schnittstelle zwischen Lifestyle und Medizin»

### Gruppo d'accompagnamento

- Dr. Bruno Baeriswyl, Datenschutzbeauftragter des Kantons Zürich, Comitato di direzione TA-SWISS
- PD Dr. Christiane Brockes-Bracht, Klinische Telemedizin, Universitätsspital Zürich
- Dr. Elisabeth Ehrensperger, Direttrice Commissione nazionale d'etica per la medicina umana (CNE)
- Dr. Barbara Hochstrasser, Burnoutstation «au soleil», Privatklinik Meiringen
- Dr. Hermann Kollmar, Medgate, Basilea
- Prof. Dr. Christian Lovis, Sciences de l'information médicale, Université de Genève
- Thomas Müller, Produzent Radio SRF, Comitato di direzione TA-SWISS
- Marc Raemy, Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP)
- Prof. Dr. Katja Rost, Soziologisches Institut, Universität Zürich, Commissione nazionale d'etica per la medicina umana (CNE)
- Adrian Schmid, Direttore eHealth Suisse, Centro di competenza e di coordinamento
- di Confederazione e Cantoni
- Prof. Dr. Giatgen Spinaz, Universitätsspital Zürich, Comitato di direzione TA-SWISS, Presidente del gruppo d'accompagnamento
- Prof. Dr. Franziska Sprecher, Öffentliches Recht, Medizin- und Gesundheitsrecht, Universität Bern
- Barbara Züst, Direttrice Organizzazione svizzera dei pazienti (OSP)
- Prof. Dr. Hans-Jörg Zweifel, Medizintechnik Zweifel GmbH, Unterengstringen; Esperto «life sciences» della Commissione per la tecnologia e l'innovazione (CTI)

### Coordinatori del progetto

- Dr. Sergio Bellucci, Direttore TA-SWISS
- Dr. Adrian Rügsegger, Responsabile del progetto, TA-SWISS



## **Impressum**

TA-SWISS (Hrsg.) Das Mass aller Dinge: Potenziale  
und Risiken der digitalen Selbstvermessung  
Sintesi dello studio «Quantified Self – Schnittstelle  
zwischen Lifestyle und Medizin»  
TA-SWISS, Bern 2018  
TA 67A / 2018

Autrice: Lucienne Rey, TA-SWISS, Berna  
Traduzione: Roberta Gado, Lipsia  
Produzione: Christine D'Anna-Huber, TA-SWISS,  
Berna  
Grafica: Hannes Saxer, Berna  
Stampa: Jordi AG – Das Medienhaus, Belp

## **TA-SWISS – Fondazione per la valutazione delle scelte tecnologiche**

Spesso le nuove tecnologie portano netti miglioramenti per la qualità di vita. Talvolta nascondono però anche nuovi rischi, le cui conseguenze non sono sempre prevedibili in anticipo. La fondazione per la valutazione delle scelte tecnologiche TA-SWISS esamina le opportunità e i rischi dei nuovi sviluppi tecnologici in materia di «biotecnologia e medicina», «società dell'informazione», «nanotecnologie» e «mobilità/energia/clima». I suoi studi si rivolgono sia ai decisori nella politica e nell'economia che all'opinione pubblica. TA-SWISS promuove inoltre lo scambio di informazioni e opinioni tra specialisti della scienza, dell'economia, della politica e la popolazione attraverso metodi di partecipazione (ad esempio i PubliForume i publifocus). Siccome devono fornire informazioni il più possibile obiettive, indipendenti e solide sulle opportunità e sui rischi delle nuove tecnologie, i progetti di TA-SWISS sono elaborati d'intesa con gruppi di esperti composti in modo specifico a seconda del tema. Grazie alla competenza dei loro membri, questi cosiddetti gruppi d'accompagnamento coprono un ampio ventaglio di aspetti della tematica esaminata.

La fondazione TA-SWISS è un membro delle Accademie svizzere delle scienze.









TA-SWISS  
Fondazione per la valutazione delle scelte tecnologiche  
Brunngasse 36  
CH-3011 Berna  
info@ta-swiss.ch  
www.ta-swiss.ch

