

Technoscope sveglia i tuoi sensi. Con una piegatura appropriata puoi comporre i diversi organi. Li trovi tutti?

TechnoScope

by satw 3/18

Colophon

SATW Technoscope 3/18 | settembre 2018 | www.satw.ch/technoscope

Idea e redazione: Beatrice Huber | Collaboratori di redazione: Christine D'Anna-Huber | Alexandra Rosakis

Foto: Fotolia | William Gammuto, Alimenterium | Scott Lederer, NIH Record, National Institutes of Health | EPFL | Alexandra Rosakis (illustrazioni)

Abbonamento gratuito e ordini supplementari

SATW | St. Annastrasse 18 | CH-8001 Zurigo | technoscope@satw.ch | Tel. +41 44 226 50 11
Technoscope 1/19 uscirà a gennaio 2019 sul tema «CSI Technoscope».

Con 1,5 milioni di fotorecettori, un gheppio può vedere un topo da 1,5 chilometri di altezza. Con una tale capacità visiva, un uomo potrebbe leggere un libro da una distanza di 30 metri.

I satelliti spia hanno una capacità visiva eccellente, ma non riescono a leggere le targhe delle auto. L'altezza di circa 300 chilometri al di sopra del suolo è eccessiva.

L'anguilla può fiutare una singola goccia di sangue in tre volte il volume del Lago di Costanza. Questo la rende, anche nella penombra delle acque torbide, un cacciatore molto efficiente.

L'uomo percepisce fino a 20 000 Hertz: non riesce a sentire toni più alti. Pipistrelli e delfini percepiscono fino a 200 000 Hz.

Con l'analisi chimica si possono misurare quantità minime. Nell'acqua potabile devono essere presenti meno di 0,1 microgrammi di pesticidi per litro. Questa quantità corrisponde a un chicco su 20 000 chilogrammi di riso.

La tecnica per i sensi

I nostri sensi e i loro corrispondenti tecnici

	LA VISTA	L' UDITO	L' OLFATTO	IL GUSTO	IL TATTO	SENSIBILITÀ CORPOREA, SENSIBILITÀ PROFONDA	PERCEZIONE DELLA TEMPERATURA	SENSO DELL'EQUILIBRIO	PERCEZIONE DEL DOLORE	PERCEZIONE DELLO SPAZIO	PERCEZIONE DELLA DISTANZA	PERCEZIONE DEL PESO
I sensi umani	Percezione visiva con gli occhi (vista, sensazione visiva)	Percezione uditiva con le orecchie (udito)	Percezione olfattiva con il naso (olfatto)	Percezione gustativa con la lingua (gusto)	Percezione tattile con la pelle (senso del tatto)	Propriocezione (percezione del proprio corpo, posizione del corpo nello spazio e posizione delle articolazioni)	Termopercezione (calore)	Percezione vestibolare (mantenere l'equilibrio)	Nocicezione			
Migliorarli/sostituirli	Occhiali / Lenti a contatto Bastone per ciechi Vedere con la lingua Fischiare	<i>Apparecchio acustico</i> <i>Impianto cocleare</i> Cuffie			Sensori epidermici sensibili alla pressione per protesi	Propriocezione con protesi	Sensori epidermici sensibili al calore per protesi	Impianto vestibolare				
Sensori tecnici	Fotocamera/ Apparecchio fotografico Fotocamera a infrarossi Processo di produzione di immagini in medicina (ultrasuono/ MRI/CT)	Microfono Stetoscopio Microfono con asta Apparecchio acustico Cuffie	Nasi elettronici per monitoraggio, allarme	Lingua artificiale (per standardizzare la qualità di bevande e alimenti)	Touchpad, touchscreen	Bilancia idrostatica	Fotocamera a infrarossi Pirometro Termometro			GPS (posizione geografica) Bussola (orientamento)	Sensore di distanza per es. nelle auto (radar)	Bilancia (misurazione del peso)
Sensori nello Smartphone	Fotocamera Sensore luminoso, per regolare la luminosità dello schermo	Ricevitore Microfono	ev. in futuro rivelatore di sostanze nocive nell'aria		Touchscreen Sensore per impronte digitali (ottico o capacitivo)	Girosensore e sensore di accelerazione (display della rotazione)	Sensori di temperatura (interna ed esterna)			GPS Bussola	Sensore di vicinanza (infrarossi)	

Le scritte in **grassetto** sono tecniche descritte in questa rivista.
In *corsivo* sono invece scritte le tecniche illustrate sul sito www.satw.ch/technoscope.

Dagli occhi ... alla lingua



Nell'esplorazione dell'ambiente, gli uomini si affidano molto agli occhi. Le persone ipovedenti devono dipendere da strumenti tecnici per «vedere» e quindi cavarsela meglio nella vita quotidiana.

Con il BrainPort si «proietta» un'immagine sulla lingua e i non vedenti possono vedere, come nel caso del grande scalatore Erik Weihenmayer.

I non vedenti vedono di nuovo

Ci sono anche tecnologie che trasmettono un'immagine visiva ai non vedenti, sfruttando il principio che l'impressione visiva non si genera negli occhi, bensì nel cervello. Ciò significa che il rivelatore d'immagine, vale a dire l'occhio, può essere sostituito da un altro senso, per esempio la lingua, utilizzando il BrainPort. Questi occhiali speciali registrano informazioni visive attraverso una videocamera. L'immagine della videocamera, molto semplificata, è convertita in segnali elettrici e trasferita su una piastrina con 400 elettrodi sulla lingua dell'utente. La stimolazione elettrica ricevuta dalla lingua e percepita come un formicolio, è tradotta in impressione visiva nel cervello. Le immagini semplificate, a bassa definizione, permettono ai non vedenti di muoversi liberamente nello spazio, afferrare una palla o persino affrontare una palestra per arrampicate, come il famoso scalatore di successo Erik Weihenmayer.

Il bastone per ciechi, come una sorta di prolungamento del loro braccio, offre alle persone ipovedenti o non vedenti la possibilità di esplorare l'ambiente circostante ed evitare ostacoli o seguire una marcatura sul suolo. Attraverso i colpi del bastone sul suolo si crea un'eco che rende udibile in modo tridimensionale l'ambiente circostante.

Una versione moderna del bastone per ciechi riconosce gli ostacoli tramite onde di ultrasuoni e trasmette l'informazione con un feedback aptico alla mano dell'utente. La persona può così «sentire» gli oggetti che si trovano all'altezza del capo.



Il video con Erik Weihenmayer è su www.satw.ch/technoscope

Il sesto senso

Di esso si parla raramente, ma se non lo possedessimo saremmo rovinati. Il sesto senso ci dice esattamente dove ci troviamo nello spazio e quanto velocemente ci muoviamo in esso.

Quando camminiamo non dobbiamo sempre fissare i nostri piedi; possiamo invece mettere semplicemente un piede davanti all'altro. Ci puliamo il naso senza necessità di stare davanti a uno specchio. Possiamo valutare con esattezza quanta forza dobbiamo esercitare per sollevare un bicchiere e quanta ne serve per sollevare una borsa pesante. Anche al buio non perdiamo l'equilibrio. Tutto ciò grazie al sesto senso. La scienza parla di percezione di se stessi, percezione corporea o propriocezione.

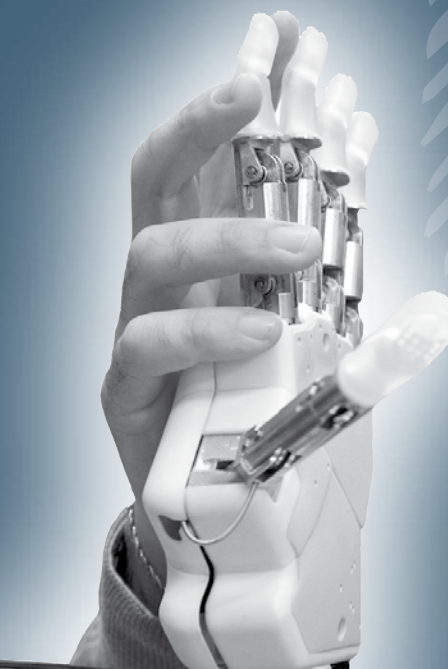
Dove si nasconde il sesto senso?

Come gli altri sensi, anche il sesto senso è collegato a un organo, il cosiddetto apparato di Golgi. È costituito da un intreccio di nervi pre-

sente in tutto il corpo, nella zona di passaggio fra muscoli e tendini, che serve per misurare e regolare la tensione muscolare. Altri tre tipi di propriocettori trasmettono costantemente informazioni al cervello, dove vengono elaborate inconsapevolmente, per così dire in secondo piano. I fusi muscolari rilevano la condizione di tensione dell'apparato muscolo-scheletrico e due meccanorecettori (i corpuscoli di Ruffini e il corpuscolo di Pacini) percepiscono anche la minima vibrazione e misurano posizione, tensione e movimento dell'articolazione e la tensione della pelle. Insieme essi costituiscono «il senso interno, grazie al quale il corpo percepisce se stesso». È così che la percezione di se stessi viene descritta dal famoso neurologo Oliver Sacks. Il medico riferisce il caso di una signora che aveva perso il sesto senso a causa di una malattia nervosa e non riusciva quasi più a stare seduta con la schiena diritta. Per potersi muovere di nuovo ha dovuto imparare a controllare il proprio corpo con gli occhi.

Protesi con il sesto senso

Anche le persone con gambe o braccia amputate perdono la percezione dell'arto perduto. La ricerca lavora per ripristinarla tramite sensori artificiali collocati nelle protesi. A tale scopo gli impulsi nervosi dal cervello devono essere convertiti in segnali elettrici nel braccio artificiale e viceversa.



Maggiori informazioni sulle protesi sul sito www.satw.ch/technoscope

Nasi elettronici

Nella vita quotidiana, il senso dell'olfatto fornisce indicazioni sulla qualità degli alimenti: le fragole sono mature? Il pesce è andato a male? Può anche avvertire di pericoli come una combustione senza fiamma. Per applicazioni speciali come la creazione di un profumo o la degustazione di un vino occorre un senso dell'olfatto superiore alla media. E per scoprire la presenza di droga o trovare tartufi occorre un fiuto ancora migliore, per esempio quello dei cani. Poiché per ragioni pratiche non è sempre possibile impiegare una persona o un cane, gli strumenti tecnici sono molto utili.

Misurazione di concentrazioni di gas

I nasi elettronici riconoscono tramite sensori le molecole di gas presenti nell'aria. I sensori non misurano gli odori, percezioni soggettive del nostro cervello, bensì solo le concentrazioni di gas. Ci sono diversi tipi di sensori che riconoscono diversi tipi di sostanze (per esempio sostanze a basso peso molecolare, polari o ad alto peso molecolare). Più sensori per i gas sono raggruppati in un microchip (array di chemiosensori), per poter misurare diverse sostanze contemporaneamente.

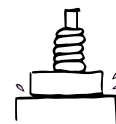
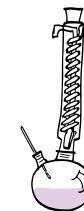
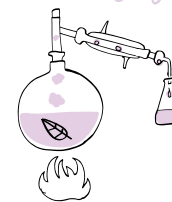
I nasi elettronici sono spesso utilizzati se le concentrazioni di gas sono molto basse e se devono essere monitorate costantemente. Uomini e animali non possono portare a termine questi compiti, poiché i recettori dell'odore si stancano con l'attività continuativa. Il monitoraggio continuo è per esempio essenziale per la sopravvivenza in miniera, per riconoscere tempestivamente se la concentrazione di gas velenosi come il monossido di carbonio è troppo alta. Nei depositi di sostanze chimiche è rilevata la fuoriuscita di gas e nella distribuzione del gas metano si possono rintracciare eventuali perdite.

Individuare malattie nell'aria espirata

Interessante è l'uso di sensori dei gas in medicina. Le malattie influenzano il metabolismo modificando la composizione dell'aria espirata: i nasi elettronici possono permettere una diagnosi sulla base dell'analisi dell'aria espirata. I primi tentativi hanno fornito risultati positivi per l'Alzheimer e il tumore ai polmoni.

Come si crea un profumo?

Raccolta
Isolare con diversi processi le essenze profumate derivate da piante e altre materie prime



Spremitura
Spremere meccanicamente le bucce di agrumi, ricche di oli essenziali, e filtrare l'estratto ottenuto.

Distillazione

Scaldare le piante in acqua. Insieme al vapore salgono anche le essenze profumate. Il vapore si condensa con un rapido raffreddamento. Oli essenziali e acqua si separano nuovamente.

Estrazione

Un solvente liquido, per esempio alcool, assorbe le essenze profumate delle piante. La distillazione separa di nuovo il solvente.

Gascromatografia

Separare il composto gassoso in singole combinazioni chimiche in base alla loro polarità e la pressione di vapore e confrontare con sostanze standard.

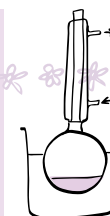


Spettrometria di massa

Ionizzare le molecole, accelerare con un campo elettrico, classificare in base al rapporto massa/carica, quindi misurare la massa delle molecole.

Sintesi

Anche i profumi naturali vengono prodotti chimicamente, poiché altrimenti sarebbero utilizzate quantità enormi di materie prime rare e costose.



Raccolta

La raccolta delle essenze di un'azienda produttrice di profumo può comprendere oltre 30 000 diverse essenze.



Un profumo è costituito da note olfattive:

nota di testa evapora dopo 10 minuti.

nota di cuore resiste per circa 2 ore.

nota di fondo costituisce la base, permane per più ore.



Miscelazione

Un profumo può essere composto da oltre 300 essenze. Per la composizione è richiesto un naso sensibile.



Guida digitale alla professione dei sogni

Come fanno gli studenti a trovare un posto di tirocinio adatto alle loro capacità? Quali professioni sono disponibili? E quello che sembra appassionante, lo è anche nella realtà lavorativa quotidiana? Le piattaforme online aiutano.

Navigare per ore in Internet, collezionare opuscoli e consigli da adulti bendisposti, prendere qualche volta in mano il telefono e concordare giornate di stage in diverse aziende che provvedono all'addestramento di apprendisti: la fatica sembra interminabile. Alcuni preferiscono rassegnarsi e dicono a se stessi: «Vorrà dire che imparerò semplicemente a fare il lavoro che tutti in famiglia, incluso il mio padrino, hanno sempre fatto.»

Oltre 80 000 studenti ogni anno sono alla ricerca di un posto da tirocinio. Altri 90 000 si confrontano con la scelta di un lavoro. Il sostegno per loro si è spostato dall'ambito offline a quello online. In un sondaggio condotto dal portale online yousty.ch tre anni fa, ancora la metà degli studenti hanno riferito che invierebbero la loro candidatura per posta. Oggi la candidatura online si è fortemente affermata.

Consigli per la scelta del lavoro

Pioniera per la scelta del lavoro online è la piattaforma yousty.ch. Qui gli studenti trovano informazioni, consigli e strumenti relativi alla scelta del lavoro e alla ricerca di un posto da tirocinio. Oltre a descrizioni complete dei lavori, sono sempre riportati tutti i posti da tirocinio e per stage disponibili in tutta la Svizzera. Attualmente sono aperti ancora oltre 18 000 posti da tirocinio nel 2018. yousty.ch offre inoltre ai giovani la possibilità di conoscere le aziende online. Il team Yousty e 6500 apprendisti di aziende in tutta la Svizzera sono a disposizione per domande e consigli.

www.yousty.ch | community@yousty.ch



Conoscere i «sensi»



Alimentarium

L'Alimentarium di Vevey sul lago Lemano è il primo museo al mondo dedicato interamente all'alimentazione e da oltre 30 anni fa ricerche su tutti gli aspetti del cibo e dell'alimentazione da un punto di vista generale e indipendente. www.alimentarium.org/de

Sensorium

Nel comune bernese di Walkringen, il Sensorium con 80 stazioni invita a osservare e provare. Suoni, colori, oscillazioni, profumi, luce e oscurità suscitano stupore e fanno esplorare le leggi della natura.

www.ruettihubelbad.ch/sensorium

Per saperne ancora di più



educamint.ch

Matematica, Informatica, scienze Naturali e Tecnica (MINT) possono essere divertenti! Su educamint.ch trovi, fra oltre 800 offerte MINT (di cui 100 in italiano), numerose attività divertenti per il tempo libero in tutta la Svizzera. www.educamint.ch

SimplyScience

Non basta ancora? Allora visita il sito SimplyScience. Qui troverai anche l'ispirazione per la tua scelta professionale o per quella degli studi. www.simplyscience.ch

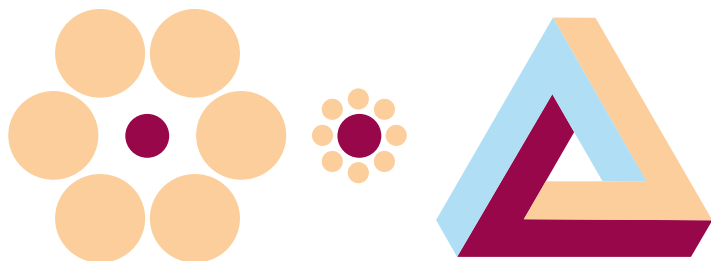
Science Guide App

Esperienza scientifica in Svizzera. Disponibile su [google play](https://play.google.com/store) o [app store](https://appstore.apple.com).

Ah, ecco!

Ingannare i sensi

Ciò che crediamo di vedere non corrisponde sempre all'immagine che gli occhi effettivamente ricevono e che viene trasmessa al cervello. Questo deve analizzare e interpretare immagini sotto pressione. Di conseguenza non può permettersi di elaborare ogni volta una nuova immagine. Una breve ricerca nella memoria deve bastare. Conoscenze, ricordi, cose imparate e vissute vengono passate in rassegna. Nella maggior parte dei casi il processo è molto efficiente. Questo **costruisce per esempio che stia in grado di leggere l'inizio di questa frase**, anche se molte lettere sono collocate in un posto diverso. Ma in realtà, anche conoscenze attendibili possono portare a conclusioni errate, come mostrano gli esempi:



Come sono le dimensioni dei due cerchi rossi?
Quante dimensioni ha il triangolo?

Per le stesse ragioni le orecchie non sono sempre testimoni affidabili. Sicuramente non vi è sfuggita l'accesa discussione sull'audioclip in cui alcuni sentono distintamente «Laurel», mentre altri giurano di sentire «Yanny». La spiegazione sembra semplice, ma è molto più difficile sul piano tecnico: oltre alla qualità dell'apparecchio di riproduzione e l'aspettativa personale (si sa già quello che sente la maggioranza), si tratta soprattutto del «filtro di frequenza» utilizzato dal nostro cervello. Le persone più anziane, per esempio, tendono a compensare le alte frequenze che non riescono più a udire.

L'MP3 sfrutta l'inganno dei sensi

Gli inganni del senso dell'udito sono utilizzati anche per scopi molto pratici. Per esempio l'MP3: questo processo largamente diffuso per comprimere file audio sfrutta il principio secondo cui noi di due toni di altezza simile percepiamo solo il più alto. L'MP3 «cancella» i toni che non percepiamo e i file diventano molto più piccoli.

Scelta degli studi e del lavoro

Gentile signora Beriger-Zbinden

Dopo la maturità ho concluso uno stage in una casa di cura per persone disabili. Le molte possibilità tecniche che agevolano la vita di queste persone mi hanno affascinata. Quali corsi di studi posso fare per occuparmi dello sviluppo di questi strumenti?

(Elena, 20)

Cara Elena

Lei si interessa a un ambito di ricerca molto innovativo, che si muove attorno alle interfacce di diverse discipline di tutti i tipi di scuola universitaria. Professionisti dai settori della medicina, terapia e assistenza danno l'impulso alla ricerca e allo sviluppo di nuovi strumenti e metodi e sono particolarmente richiesti per l'applicazione nella pratica. Studi universitari nell'ambito sanitario costituiscono quindi la prima possibilità in questo ramo di ricerca.

Se è interessata a come i segnali elettrici assumano la funzione degli occhi e creino immagini direttamente nel cervello, potrebbe essere richiesta come esperta in scienze naturali o specialista di settori tecnici come fisica, elettrotecnica, costruzione di macchine, scienze dei materiali o informatica. Già con il dottorato potrebbe partecipare attivamente a una ricerca.

Un'altra possibilità sono indirizzi di studio interdisciplinari come scienze biomediche, che uniscono basi e metodi di medicina, scienze naturali e tecnica. Oppure potrebbe preparare un master specializzato in biomedical engineering, per contribuire allo sviluppo di apparecchi robotizzati e computerizzati per migliorare la mobilità delle persone disabili.

L'impianto cocleare sostituisce l'orecchio interno danneggiato ed è un esempio riuscito di come la collaborazione fra biologia, medicina e tecnica possa essere proficua. Nell'attuale ricerca sono impiegati laureati di medicina e microtecnica, di life sciences technologies e di computational sciences.

E se desidera conciliare ingegneria e medicina, potrebbe prendere in considerazione anche il corso di studi in scienze e tecnologie per la salute. Qui si muoverà nell'area di intersezione fra uomo, salute e tecnologia.



Jacqueline Beriger-Zbinden, orientatrice professionale, negli studi e nella carriera, Grigioni

Info & link

Descrizioni e luoghi di studio degli indirizzi menzionati: www.orientamento.ch, con link alle pagine degli istituti delle università e dei politecnici federali e delle scuole universitarie professionali. Un team di ricerca del politecnico federale di Losanna nelle discipline di elettrotecnica, bionica e neurochirurgia ha sviluppato una protesi con il senso del tatto: <https://actu.epfl.ch/news/amputee-feels-in-real-time-with-bionic-hand/>