

Dal semplice monitoraggio dei dati del paziente all'interconnessione con unità robotiche, fino a sensori con impulsi elettrici per attenuare i tremori ai malati di Parkinson. Magliette, maniche, cinture: sono gli "e-textiles", in gran parte prototipi, ma alcuni già in commercio anche su internet

Tessuti hi-tech

Ictus, cuore, tremori le nuove frontiere degli abiti terapeutici

VANESSA CAPPELLA

M

aniche che fanno sparire il tremore nei malati di Parkinson, vestiti che stabilizzano l'umore delle persone bipolari o riabilitano i pazienti colpiti da ictus, cinture che analizzano i parametri biofisici e inviano i dati in tempo reale. Fantascienza? No, Tremor, Psyche, Interaction e Bioharness Bt sono solo quattro esempi di "tessuti intelligenti", tra prototipi e prodotti già in commercio. Al recente Smart Textile Salon, organizzato da Systex e da una vivace équipe dell'università di Ghent, Belgio, sono stati presentati alcuni modelli di laboratorio in progress. Si scopre così che esiste una comoda coperta che emette luce blu per il trattamento dell'itterizia neonatale, o che le persone sulla sedia a rotelle possono monitorare che la propria postura sia corretta grazie ai sensori del tessuto Odith. O ancora che ci sono tute che difendono dal freddo con un meccanismo autoriscaldante, come Heatable Coverall, o che proteggono dal rischio di ustioni e di esalazioni nocive, come Proetex, ideale per i vigili del fuoco. Ed esistono anche tessuti, come Prosys Laser, che

si attivano creando una barriera protettiva quando entrano in contatto con il laser. Degna di nota anche la cintura Active Belt, che permette di realizzare elettrocardiogrammi utilizzando il processore di uno smartphone, mentre si può già acquistare su internet la cintura Bioharness BT che rivela la temperatura corporea con un sistema a infrarossi, misura il battito cardiaco e la frequenza respiratoria.

Il fenomeno degli "e-textiles" (che rientrerà nel gran consulto internazionale della eHealth Conference, il 18 aprile a Roma) interessa anche la Commissione europea, che da alcuni anni finanzia alcuni progetti elaborati da un consorzio interuniversitario di cui fanno parte anche ricercatori italiani. I laboratori Smartex di Navacchio (Pi) sono tra i pionieri in questo campo: «Abbiamo iniziato con prototipi, come Wealthy o MyHeart, rivolti alle malattie cardiovascolari — spiega Rita Paradiso, responsabile Smartex — Ora il nostro obiettivo è combinare questa grande piattaforma di dati biofisici con altre informazioni. Tre i target a cui puntiamo: umore, movimento e soppressione dei disturbi di certe malattie».

Ed è così che, dopo aver messo a punto nel 2009 il Wearable Wellness System (Wws), una maglietta leggera e lavabile che monitora e invia con

bluetooth dati su battito cardiaco, respirazione, movimento e postura (info e acquisti 050754352), il campo si è aperto a nuove applicazioni in cui i tessuti interagiscono con l'elettronica. Nascono così sistemi come Mobiserv, Psyche e Interaction. Mobiserv è rivolto al monitoraggio nell'ambiente domestico della salute, dell'alimentazione e del movimento delle persone anziane, attraverso l'interazione tra indumenti realizzati con tessuti intelligenti, che raccolgono i dati biofisici della persona, e un'unità robotica dotata di telecamera. In caso di necessità, come cadute o malori, il sistema allerta il medico o i familiari. Psyche, invece, sfrutta la connessione tra sistema

Wws e cellulare per tenere sotto controllo le derive di umore nei pazienti con disturbi bipolari: il sistema integra, infatti, i dati biofisici con l'analisi del tono della voce e la frequenza di rapporti sociali. Interaction è un progetto appena partito che punta alla riabilitazione delle persone colpite da ictus attraverso telecamere e piattaforme che riconoscano il movimento e siano da stimolo per non abbandonare la terapia. Un altro prototipo è Tremor: si tratta di una manica dotata di sensori che controllano ed eliminano con impulsi elettrici il tremore dal braccio delle persone affet-

L'elettrocardiogramma con una semplice cintura, le tute antifreddo o ignifughe e le maglie con barriera laser

te da Parkinson o malattie affini.

Il panorama dei tessuti intelligenti applicati alla salute, però, non si limita agli e-textiles. Alcuni indumenti sono appositamente studiati per risolvere problematiche della pelle, come Tepso, in fluoro fibra sintetica utile nella psoriasi, o Skin Comfort Line, contro la dermatite atopica. Tepso, Wws o Bioharness BT si trovano online e il loro prezzo varia a seconda delle esigenze: può andare dalle poche decine di euro del primo al migliaio degli altri due. Per gli altri bisognerà ancora attendere.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

La ricerca

Così le maglie elettroniche: in laboratorio le "fibre parlanti"

Lo sappiamo tutti: a guidare le nostre scelte in fatto di vestiario sono sempre stati fattori come la moda e la necessità di difendere il nostro corpo dal freddo. È difficile pensare che, al di là di fattori estetici, psicologici e pratici, gli indumenti possano ricoprire un altro ruolo. Eppure, da oltre quindici anni, i tessuti tradizionali hanno iniziato ad avere un'altra valenza e l'industria del tessile ha cominciato a investire sulla ricerca e sull'innovazione. I tessuti intelligenti, anche noti come smart textiles o e-textiles, sono materiali in grado di rilevare e reagire alle condizioni ambientali o agli stimoli provenienti da varie sorgenti, siano esse meccaniche, termiche, chimiche, elettriche o magnetiche.

Ne esistono di diversi tipi, pensati per varie funzioni. La prima generazione riguarda i tessuti passivi, in grado solo di sentire condizioni ambientali e stimoli. La seconda è costituita da tessuti attivi, che hanno memoria di forma, resistono all'acqua, sono permeabili al vapore, termoregolanti e si possono riscaldare elettricamente. Sentono attraverso dei sensori e reagiscono attraverso gli attuatori. La terza generazione è invece quella dei tessuti ultra-intelligenti, in grado di sentire, reagire e adattarsi da soli alle condizioni ambientali o agli stimoli. Questi tessuti si possono combinare con altre apparecchiature e dare origine a nuove e inimmaginabili soluzioni. Gli ultra-intelligenti sono frutto di un'unione organica tra tessuti tradizionali, tecnologia dell'abbigliamento e tecnologie elettroniche.

Oggi l'obiettivo dei ricercatori è la realizzazione di materiali organici all'avanguardia, attraverso un'interrelazione sempre più stretta e flessibile

tra tessuti ed elettronica. La fibra tessile conduttiva, in grado cioè di veicolare gli impulsi elettrici, è la chiave di volta di questo rapporto: infatti il dispositivo elettronico può combinarsi con questo particolare tipo di fibra tessile, oppure essere direttamente inserito nell'indumento. In che modo si può ottenere questo tipo di fibra? Racconta Piero Sozzani, docente di Chimica Industriale presso l'Università Bicocca di Milano: «Le sostanze conduttive di elettricità, come il carbonio o i polimeri elettroattivi, possono essere inserite nelle fibre tessili durante la filatura attraverso un processo di estrusione (o fusione). Si ottengono così delle fibre grigio argenteo, che conducono elettricità. In particolari applicazioni, si sfruttano le regole della piezoelettricità: all'interno del materiale sono cioè disposte cariche di polo opposto in modo asimmetrico che, in seguito ad uno stimolo elettrico, si spostano e creano una vibrazione. Ovviamente è anche possibile il processo inverso». E tra queste applicazioni sono compresi anche i tessuti che registrano ed emettono suoni. Esistono infatti prototipi di applicazioni che includono tessuti i quali, oltre a monitorare le funzioni del corpo, catturano discorsi ed emettono segnali acustici. Un team dell'Institute of Technology del Massachusetts, guidato dal ricercatore Yoel Fink, ha infatti annunciato nel 2011 di essere riuscito a realizzare fibre con queste proprietà. Le ricerche stanno proseguendo e tra i progetti finanziati dalla Commissione Europea ce n'è anche uno, Flexibility, che punta ad approfondire ed ampliare le potenzialità di questa proprietà del tessuto.

(v. c.)

© RIPRODUZIONE RISERVATA

L'elettrocardiogramma con una semplice cintura, le tute antifreddo o ignifughe e le maglie con barriera laser

Carbonio o polimeri elettroattivi inseriti durante la filatura, si ottengono manufatti che rispondono a stimoli elettrici e creano una vibrazione

SMART TEXTILES



INTERACTION

Tessuto ed elettronica interagiscono per la riabilitazione al movimento dei pazienti colpiti da ictus



SKIN COMFORT LINE

Tessuto in microfibra di propilene Dryarn tinto in pasta, è indicato per i pazienti affetti da dermatite atopica



NUMETREX

Un reggiseno in lycra per lo sport con sensori specifici per monitorare i battiti del cuore. Per i maschi i sensori sono su una maglietta



PROSPIE

Ideale per chi lavora in ambienti caldi, è una tuta con meccanismo di termoregolazione per tenere fresco il corpo



ACTIVE BELT

Una cintura che può elaborare elettrocardiogrammi utilizzando il processore OMAP3 per smartphone

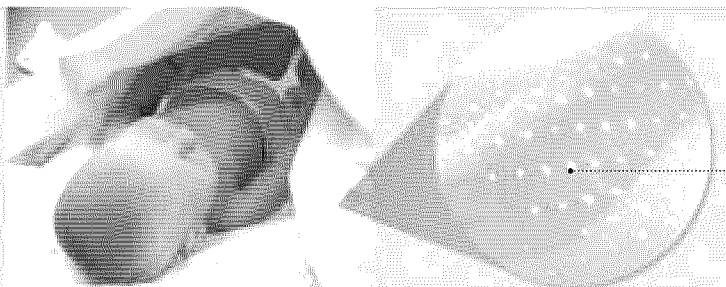


STF TECHNOLOGY

Tessuto che contiene un liquido che si solidifica all'istante e agisce da corazza in caso di cadute o colpi

LUCE FLESSIBILE

Questa coperta è appositamente studiata per il trattamento fototerapico dell'itterizia neonatale. È realizzata nell'ambito del progetto PLACE-it, il cui obiettivo è creare tessuti intelligenti molto confortevoli a contatto con la pelle



IL TESSUTO

È flessibile e conduce la luce. Contiene micro Leds che emettono luce blu

FOTO: PHILIPS

IL MECCANISMO DI MONITORAGGIO

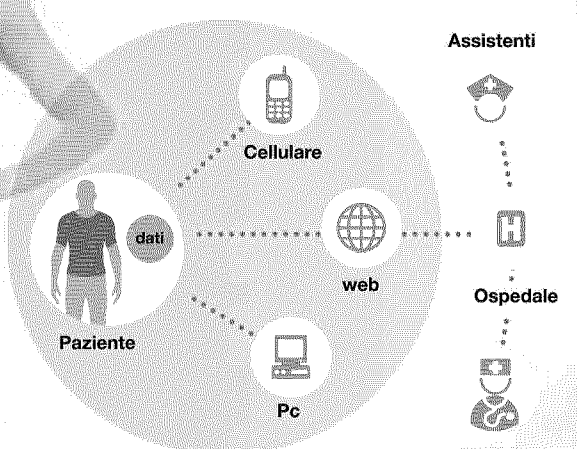
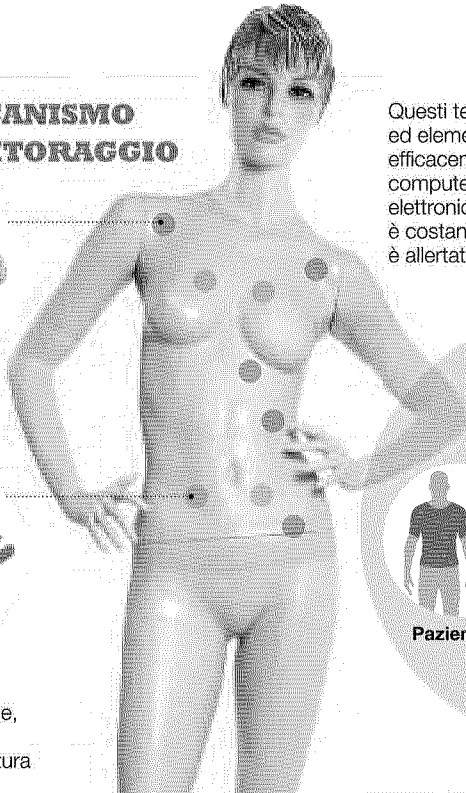
Questi tessuti contengono fibre tessili conduttive ed elementi che permettono di interagire efficacemente via bluetooth o wireless con computer, smartphone, laptop e altri dispositivi elettronici. La salute della persona è costantemente sotto controllo e il medico è allertato in caso di necessità



Elettrodi
Effettuano l'ECG



Sensori
Controllano la respirazione, il movimento e la temperatura



I MODELLI ALL'AVANGUARDIA

Questi indumenti realizzano una perfetta integrazione tra il tessuto e gli elementi elettronici e digitali

TUTA DI SICUREZZA PROETEX

È un'uniforme creata per chi lavora in ambienti difficili. Ideale per i vigili del fuoco

Sistema di trasmissione dei dati

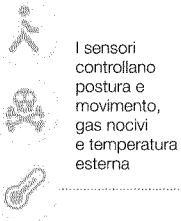
Ha antenne tessili nel retro della giacca

Indumenti interni

Con sensori di controllo di temperatura e respirazione

Indumenti esterni

Hanno sensori che monitorano la persona e l'ambiente



I sensori controllano postura e movimento, gas nocivi e temperatura esterna

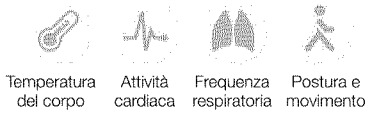
CALZE TEPISO

In fluorofibra sintetica, sono ideate per la prevenzione e il trattamento di malattie

CINTURA BIOHARNESS BT

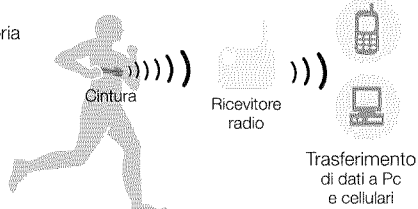
Realizza ECG, monitora respiro, postura e movimento attraverso un accelerometro 3d, un rivelatore di temperatura a infrarossi, un lettore cardiografo a tre elettrodi ed un misuratore di frequenza respiratoria

Monitora e invia con bluetooth dati su:



Temperatura del corpo Attività cardiaca Frequenza respiratoria Postura e movimento

COME FUNZIONA

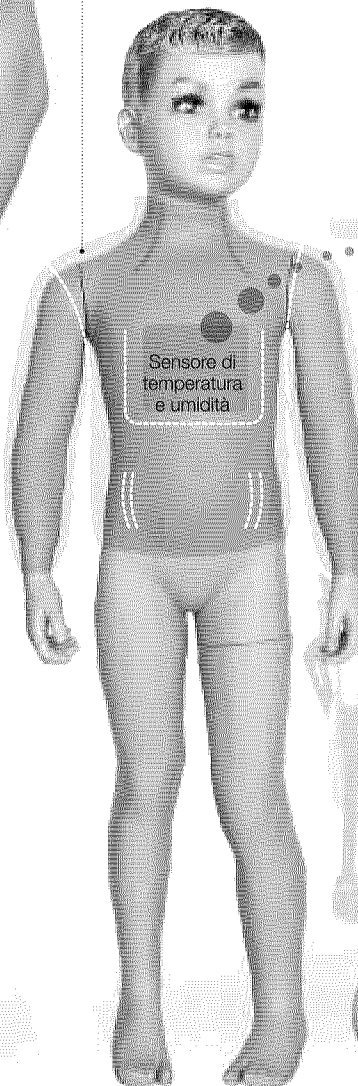


Trasferimento di dati a Pc e cellulari

GIACCA E BORSA SISTEMA BIMBO-MAMMA

I sensori presenti sul giacchetto del bimbo captano la temperatura e il livello di sudore e comunicano via wireless il cambio di temperatura.

La borsa della mamma riceve le informazioni e avverte quando il bambino suda troppo

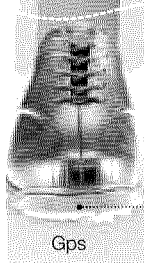


GUANTI PROSYS LASER

Composti di un tessuto che si attiva a contatto con il laser, creano una barriera che protegge la pelle dai raggi nocivi

SCARPE GPS SMART SHOE

Create per chi soffre di Alzheimer. Hanno un mini-GPS incorporato che permette di localizzare la persona in tempo reale e di avvertire i familiari con un sms in caso di allontanamento



Gps

MAGLIETTA WWS WEARABLE WELLNESS SYSTEM

Le magliette con questo sistema sono leggere e lavabili. Un consorzio interuniversitario ha sviluppato diversi modelli per necessità specifiche: monitorare anziani, malati cronici e chi fa sport

Monitora e invia con bluetooth dati su:



Battito cardiaco



Fasi del sonno



Postura e movimento



Frequenza respiratoria

MANICOTTO TREMOR

È una manica dotata di sensori che individuano il tremore, lo controllano e lo sopprimono attraverso impulsi elettrici

Contiene:



Sensori di movimento



Elettrodi



Sensori di temperatura e umidità

Elettrodo

Elettrodo

Sensore della respirazione

CONTROLLO POSTURALE ODITH

Tessuto interattivo per monitorare la postura delle persone su sedia a rotelle. Costituito da due sensori sullo schienale e due sui braccioli. Se la persona assume posture sbagliate scatta un suono d'allarme

INFOGRAFICA PAULA SIMONETTI

IL LIBRO

QUANDO ANCHE LA STOFFA È SMART



Per capire il funzionamento e l'applicazione dei tessuti intelligenti e le ricerche in corso, può essere utile consultare *Smart textiles for medicine and healthcare*, una raccolta di studi pubblicata nel 2006 e aggiornata al 2011. È curata da L. Van Langenhove, docente dell'università di Ghent. In lingua inglese.

La ricerca

Così le maglie elettroniche: in laboratorio le "fibre parlanti"

Lo sappiamo tutti: a guidare le nostre scelte in fatto di vestiario sono sempre stati fattori come la moda e la necessità di difendere il nostro corpo dal freddo. È difficile pensare che, al di là di fattori estetici, psicologici e pratici, gli indumenti possano ricoprire un altro ruolo. Eppure, da oltre quindici anni, i tessuti tradizionali hanno iniziato ad avere un'altra valenza e l'industria del tessile ha cominciato a investire sulla ricerca e sull'innovazione. I tessuti intelligenti, anche noti come smart textiles o e-textiles, sono materiali in grado di rilevare e reagire alle condizioni ambientali o agli stimoli provenienti da varie sorgenti, siano esse meccaniche, termiche, chimiche, elettriche o magnetiche.

Ne esistono di diversi tipi, pensati per varie funzioni. La prima generazione riguarda i tessuti passivi, in grado solo di sentire condizioni ambientali e stimoli. La seconda è costituita da tessuti attivi, che hanno memoria di forma, resistono all'acqua, sono permeabili al vapore, termoregolanti e si possono riscaldare elettricamente. Sentono attraverso dei sensori e reagiscono attraverso gli attuatori. La terza generazione è invece quella dei tessuti ultra-intelligenti, in grado di sentire, reagire e adattarsi da soli alle condizioni ambientali o agli stimoli.

Questi tessuti si possono combinare con altre apparecchiature e dare origine a nuove e inimmaginabili soluzioni. Gli ultra-intelligenti sono frutto di un'unione organica tra tessuti tradizionali, tecnologia dell'abbigliamento e tecnologie elettroniche.

Oggi l'obiettivo dei ricercatori è la realizzazione di materiali organici all'avanguardia, attraverso un'interrelazione sempre più stretta e flessibile tra tessuti ed elettronica. La fibra tessile conduttiva, in grado cioè di veicolare gli impulsi elettrici, è la chiave di volta di questo rapporto: infatti il dispositivo elettronico può combinarsi con questo particolare tipo di fibra tessile, oppure essere direttamente inserito nell'indumento. In che modo si può ottenere questo tipo di fibra? Racconta Piero Sozzani, docente di Chimica Industriale presso l'Università Bicocca di Milano: «Le sostanze conduttive di elettricità, come il carbonio o i polimeri elettroattivi, possono essere inserite nelle fibre tessili durante la filatura attraverso un processo di estrusione (o fusione). Si ottengono così delle fibre grigio argenteo, che conducono elettricità. In particolari applicazioni, si sfruttano le regole della piezoelettricità: all'interno del materiale sono cioè disposte cariche di polo opposto in modo asimmetrico che, in seguito ad uno stimolo elettrico, si spostano e creano una vibrazione. Ovviamente è

anche possibile il processo inverso».

E tra queste applicazioni sono compresi anche i tessuti che registrano ed emettono suoni. Esistono infatti prototipi di applicazioni che includono tessuti i quali, oltre a monitorare le funzioni del corpo, catturano discorsi ed emettono segnali acustici. Un team dell'Institute of Technology del Massachusetts, guidato dal ricercatore Yoel Fink, ha infatti annunciato nel 2011 di essere riuscito a realizzare fibre con queste proprietà. Le ricerche stanno proseguendo e tra i progetti finanziati dalla Commissione Europea ce n'è anche uno, Flexibility, che punta ad approfondire ed ampliare le potenzialità di questa proprietà del tessuto.

(v. c.)

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Carbonio o polimeri elettroattivi inseriti durante la filatura, si ottengono manufatti che rispondono a stimoli elettrici e creano una vibrazione
