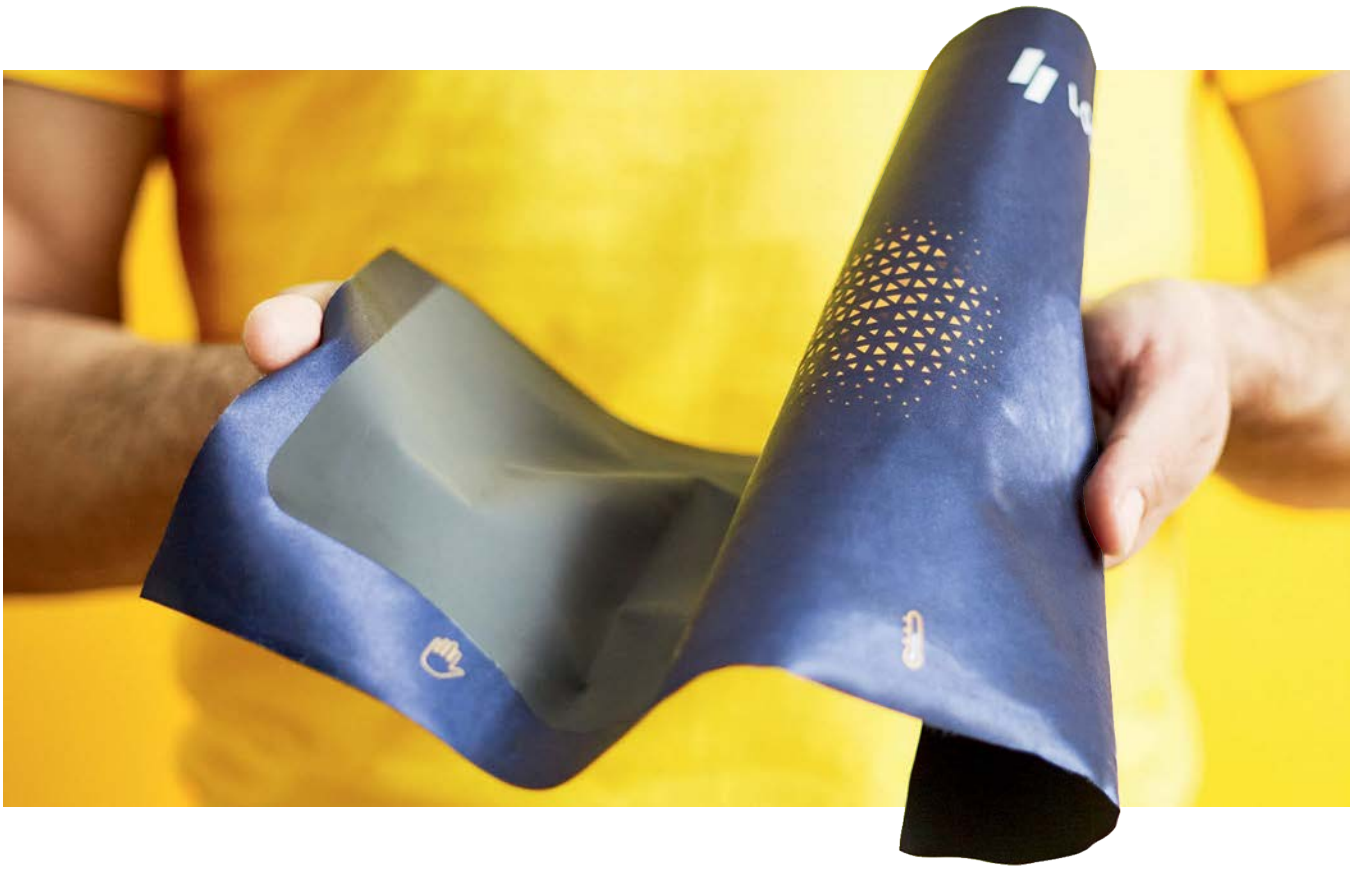
L'HI-TECH CORRE SUL FILO

di **EMANUELE ELLI**

L'integrazione fra tessuti e tecnologie sta entrando in una nuova era, nella quale non basta applicare un tag o un chip a una T-shirt per renderla davvero smart. L'innovazione entra oggi nelle fibre, intrecciando fili e cavi elettrici, cerniere e sensori, cuciture e led, conferendo ai tessuti capacità di riscaldarsi, illuminarsi, trasmettere e ricevere informazioni. Si apre, così, il campo ad applicazioni che non riguardano solo l'abbigliamento ma si aprono alla medicina, all'architettura, alla robotica e persino ai viaggi nello spazio

WWW.GOROO.EU



SARÀ COSÌ LA PELLE DEI ROBOT?

L'Electronic Layer dell'americana Loomia **(loomia.com)**, sviluppato con l'Università di Stanford, è un circuito stampato flessibile (e-textile) che si integra in tutti i tessuti. Può riscaldarsi, illuminarsi e connettersi ad altre interfacce in applicazioni tecniche o industriali, dalla robotica al medicale, all'automotive.

La storia dell'uomo è scandita anche dalla sua capacità di appropriarsi della lavorazione di nuove fibre tessili per rispondere a esigenze inedite e rinnovati codici estetici. Dalle pelli animali al lino, dalla lana alla seta, dal cotone ai sintetici... E ora? Possibile che in piena rivoluzione digitale questa evoluzione non sia prossima a un nuovo step? No, appunto. Forse più lentamente di altre, ma l'era degli smart textiles si avvicina, e promette di portare cambiamenti radicali e decisivi al pari di altre rivoluzioni annunciate e pure di più in virtù delle sue conseguenze su quasi ogni aspetto del vivere umano, e forse pure robotico. Le prove generali di quello che ci aspetta in verità sono in corso da più di un decennio, da quando cioè l'industria manifatturiera tessile ha incominciato a integrare i cosiddetti wearable, ovvero device di vario genere che funzionano da sensori per rilevare diversi parametri, tra cui movimento, posizione, temperatura, vibrazioni, tocchi, ma anche ph, livello di glucosio, pressione sanguigna, ossimetria, qualità del sonno... Nella maggior parte di questi casi i tessuti in sé non hanno niente di smart ma lo diventano una volta che assorbono in qualche cucitura, tasca o fodera, dispositivi connessi con relative app.

« SECONDO IL WORLD ECONOMIC FORUM, ENTRO IL 2025 IL 10% DELLA POPOLAZIONE MONDIALE INDOSSERÀ INDUMENTI CONNESSI

Uscite dai laboratori di ricerca, queste soluzioni ibride hanno trovato una ragione industriale allineando tecnologia, capacità produttive e richieste del mercato e, dopo il diritto di prelazione concesso ai settori militare e spaziale, animano ormai un mercato, quello dell'abbigliamento IoT, destinato sempre più a crescere e a pervadere ogni segmento. Secondo un sondaggio del World Economic Forum condotto tra i leader delle aziende interessate, il 10% della popolazione mondiale indosserà indumenti connessi a Internet entro il 2025 (secondo l'85,5% dello stesso campione, anche il 10% degli occhiali sarà connesso). Lo conferma anche l'ultimo rapporto IDTechEx, *E-textiles and Smart Clothing 2020-2030*: già entro il 2030 il mercato dei tessili intelligenti raggiungerà 1,4 miliardi di dollari. Le prime ad accorgersi del trend sono

CEROTTI O TENDE, TUTTI I COLORI DEL PH

Il progetto SensiChrom sviluppato a Biella dal Polo di innovazione tessile **(pointex.eu)** e dal centro CNR-STIIMA, sviluppa tessuti sensibili al ph per applicazioni che spaziano dal biomedicale (bendaggi che indicano lo stato delle ferite, per esempio) all'arredo (tende che cambiano colore in base all'illuminazione).

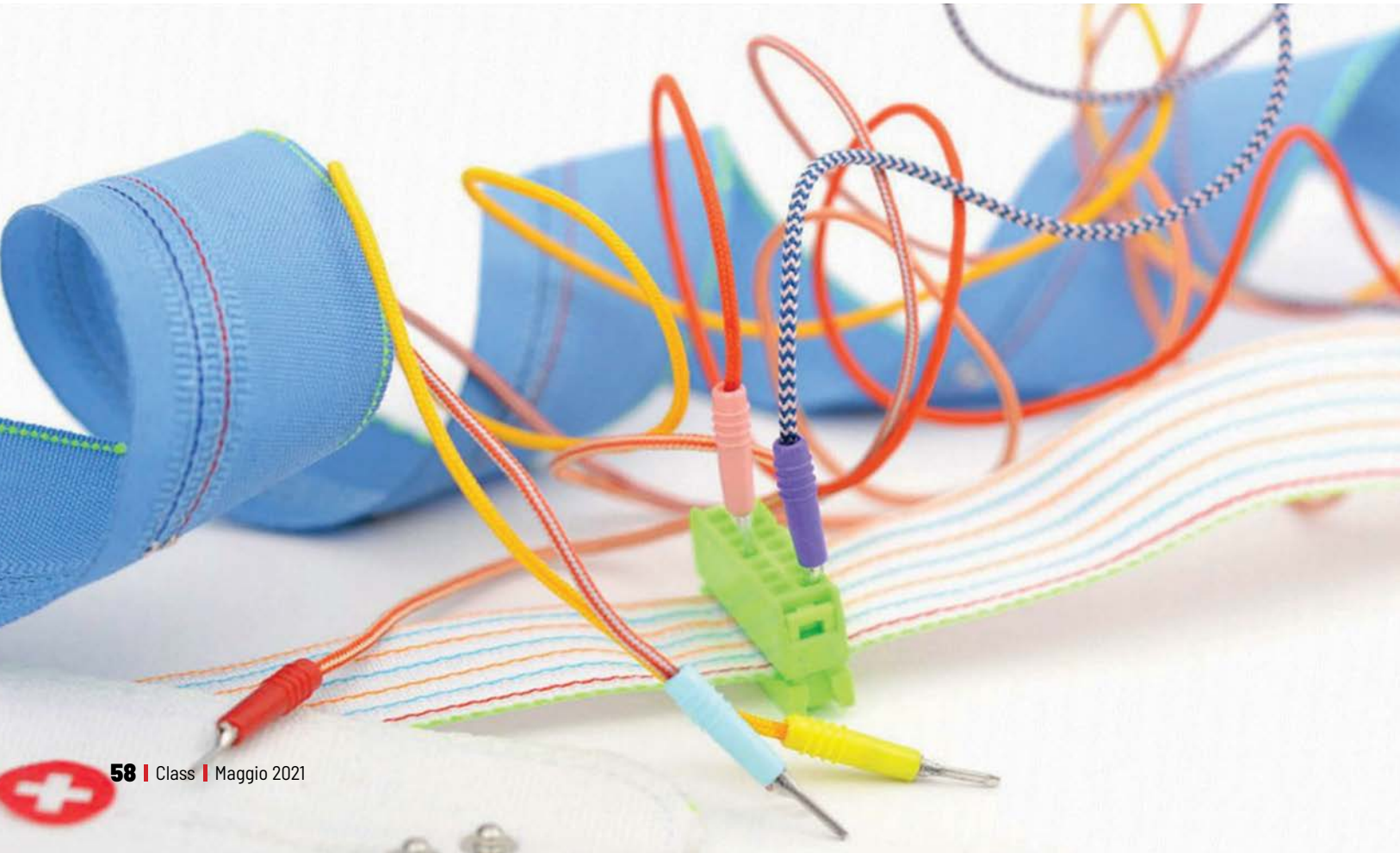
state le aziende dello sport professionistico che da anni utilizzano maglie, scarpe e intimo degli atleti per monitorarne performance e stato di salute. Come diretta conseguenza si sono popolati di proposte il mondo fitness e il fashion; il primo però ne ha fatto un apprezzato elemento di progresso (magliette che monitorano lo sforzo, reggiseni che tracciano il battito cardiaco, calzature e calzini che rilevano movimenti e pressioni…), mentre nel secondo caso gli esemplari di indumenti smart sono ancora relegati per lo più in collezioni limitate. Persino uno tra gli esempi più citati, il project Jacquard di Google che ha trovato espressione in alcuni capi Levi's (la famosa giacca di jeans Trucker per esempio consentiva di rispondere al telefono o regolare il volume degli auricolari sfiorando un punto della manica), al momento sembra fermo ai box. Oggi però il settore che sembra più in fermento è quello dell'healthcare, per il quale questo tipo di sensori può diventare lo strumento per assumere ogni tipo di parametro vitale dai pazienti, in remoto e h24. Ma non mancano esempi nell'automotive, nell'edilizia, nell'industria meccanica e persino nella conservazione di beni architettonici e artistici.

Come detto, però, la ricerca ha spostato già oltre la frontiera e oggi lavora perché l'integrazione tra tessuto ed elementi hi-tech si sposti all'interno della fibra, accoppiando gli elementi in fase di tessitura o addirittura nello studio di nuove nanoparticelle o nanostrutture che consentono di trasferire alle stoffe tradizionali nuove proprietà. Questa

> « IL PRIMO SETTORE A CAPIRE LE POTENZIALITÀ DI UNA SMART T-SHIRT È STATO LO SPORT PROFESSIONISTICO. OGGI IL FERMENTO SI È TRASFERITO NELLE APPLICAZIONI HEALTHCARE

IL SEGRETO È NELLA CERNIERA

La francese Satab Lab **(satab.com)** lavora da tempo allo sviluppo di e-Narrow (e-NF), ovvero nastri elettronici sia rigidi che elastici che possono ospitare led, tag, sensori e cavi di collegamento per rendere invisibili le connessioni su abiti, accessori o dispositivi medicali (l'ultima applicazione proposta è una cerniera intelligente che comunica a distanza quando è aperta o chiusa).



nuova strada consente di creare davvero tessuti intelligenti e non più solo device che si indossano, con una differenza a livello di comfort, praticità d'uso e possibilità paragonabile a quella che passa tra un telefono portatile di 15 anni fa e un moderno smartphone. Non a caso la sperimentazione in questa direzione, e soprattutto la ricerca di standard che ne incoraggino la produzione, è stimolata anche da organismi sovranazionali o da associazioni trasversali a diversi settori; in Usa c'è l'IPC (The Association Connecting Electronics Industries), in Uk la non profit Smart Textile Alliance, in Europa il progetto SmartX giunto alla seconda call di finanziamenti. Tessuti antiallergici, isolanti, che si illuminano o riscaldano al contatto con una persona o in reazione a stimoli esterni, che integrano fili metallici o fibre termoplastiche, non manca molto che saranno di uso comune.

Alcuni esempi: l'americana Loomia è pronta a mettere a disposizione delle aziende un circuito flessibile in tessuto programmabile per compiere molte funzioni, dalla semplice illuminazione o riscaldamento alle interconnessioni con device e interfacce uomo-macchina. Se i robot avessero una pelle, per dire, oggi potrebbe essere questa. Dai laboratori della Fudan University di Shanghai invece è appena uscito un tessuto-display composto da cotone ed unità elettroluminescenti in grado di visualizzare testi e immagini, combinandosi eventualmente con una tastiera tessile e una batteria a energia solare. Nessun problema nemmeno con i lavaggi: il prototipo ha resistito a mille lavaggi, centrifughe, stirature e piegature. Leggermente diversa la strada degli e-Narrow Fabrics presa dalla francese SatanLab che integra gli elementi hi-tech, tra cui led, fibre ottiche, cavi e chip, anziché nelle stoffe, negli elementi di congiunzione, in primis cuciture e cerniere. Un vantaggio duplice perché facilita non solo la produzione dei capi finiti, ma anche lo smaltimento differenziato di queste parti elettroniche rispetto al tessuto. Il tema sostenibilità, infatti, condiziona com'è giusto che sia lo sviluppo anche in questo segmento, tanto più che, sempre secondo il WEF già oggi «ogni anno vengono generati circa 57 miliardi di dollari di rifiuti elettronici». Vorremo mica aggiungere anche i tessuti al problema?

LA PRIMA GIACCA INTERATTIVA

Il progetto Jacquard by Google ha portato sul mercato già nel 2019 una giacca di jeans, realizzata da Levi's, sfiorando la quale era possibile connettersi con lo smartphone e altri device. Oggi smart clothes sono nel catalogo di brand come Ralph Lauren, Tommy Hilfiger o Under Armour.

LA FIBRA CINESE CHE SI ILLUMINA

L'unione di cotone e di fibre luminescenti consente al tessuto creato nei laboratori della Fudan University di Shanghai di integrare dei veri e propri display tessili che possono proiettare scritte, mappe e messaggi. Resistente a lavaggi, piegatura e stiratura, può essere integrato anche con una tastiera sensibile al tocco alimentata da un pannello a energia solare.

L'impatto del tessile sull'ambiente in generale è tra i più rilevanti. A cominciare dal consumo di suolo e di risorse necessario alle coltivazioni, per proseguire con gli impegnativi trattamenti industriali (in primis la tinteggiatura), lo smaltimento e il riciclo, tutta la filiera dei tessuti attende di essere riformata. Non a caso dal 1° gennaio 2022 anche in Italia sarà obbligatorio lo smaltimento differenziato di questi rifiuti, che per altro sono tuttora difficilmente riciclabili e poco coinvolti in nuovi utilizzi. Si calcola che meno dell'1% di fibre usate siano trasformate in nuovi abiti. La via migliore dunque è cominciare ripensando la produzione. Ora, in questo ambito è difficile distinguere ciò che è marketing dalla reale innovazione perché ogni brand di abbigliamento e ogni produttore di tessuto ha certamente in catalogo un nuovo tessuto sostenibile, e anche in termini di ricerca le proposte futuristiche non mancano, dalla stoffa ricavata dagli agrumi agli abiti in tela di ragno. La prospettiva offerta dagli smart textiles in questo senso è piuttosto radicale, e forse impopolare, perché tende a sostituire le fibre naturali con materie plastiche, anche in virtù della loro maggiore sostenibilità. In architettura, per esempio, c'è già un ampio uso di fibre polimeriche per la realizzazione di coperture, tendoni, schermi e facciate tessili. «Quest'ultime, in particolare, rendono le pareti dei palazzi capaci di adattarsi come la pelle alle condizioni atmosferiche», spiega Alessandra Zanelli, coordinatrice del laboratorio Textiles Hub del Politecnico di Milano. «Possono cambiare colore con la luce, disperdere il calore e trattenere l'umidità purificando l'aria e recuperando le goccioline sotto forma di acqua. Ci sono già team al lavoro e applicazioni in essere in alcuni Paesi in via di sviluppo». Nell'abbigliamento ci sono obiezioni di comfort più difficili da vincere, ma la rimonta dei sintetici sul cotone pare inarrestabile. Matteo Alberghini, ricercatore del Politecnico di Torino, è nel gruppo di ricerca che ha sviluppato, con il Mit di Boston, un tessuto in polietilene «fresco e completamente riciclabile», spiega. «Inoltre si asciuga molto più in fretta, un fattore di grande importanza, per esempio, se venisse utilizzato da hotel e ospedali per la biancheria che viene lavata molto spesso. Ha poi doti di resistenza e di leggerezza uniche. Sognando in grande, immagino che un giorno un prodotto del genere possa dare forma a tute per astronauti sul modello di quelle che vedevo in *StarTrek*». Se ogni epoca ha avuto il suo tessuto, per quando si aprirà l'era dei viaggi nello spazio, il guardaroba adatto ci sarà.

> « IL CICLO DI VITA DI UN TESSUTO NATURALE HA UN IMPATTO AMBIENTALE ELEVATO. LE FIBRE ARTIFICIALI DEGLI SMART TEXTILES SARANNO PIÙ SOSTENIBILI?

© Riproduzione riservata

4 IDEE MADE IN ITALY

Dall'edilizia all'arte, così il tessile italiano contribuisce alla rivoluzione della fibra (non ottica)

SMARTX, LA SFIDA EUROPEA FA TAPPA A BIELLA

Po.in-tex, polo formativo in campo tessile gestito da Città Studi Biella, è l'unico partner italiano dell'acceleratore europeo SmartX dedicato proprio all'innovazione in ambito tessile. Dopo la prima call, che ha distribuito finanziamenti a 16 PMI di 8 Paesi diversi, si è da poco chiuso il secondo round che ha scelto 10 progetti tra cui quello delle startup italiane Knitronix (it.knitronix.com) e Remmy (remmy.it) chiamato Close'n'cool. Si tratta di un prodotto composto da tessuto e sensori sensibili a temperatura, umidità e pressione, che può essere utilizzato nella fodera di un passeggino o in un seggiolino auto per agevolare la circolazione dell'aria e monitorare l'eventuale surriscaldamento.

UNA TENDA HI-TECH PER PROTEGGERE LEONARDO

Creato per trasferire conoscenze e innovazioni da cinque dipartimenti, il Textiles Hub del Politecnico di Milano concentra le proprie ricerche sulla sostenibilità del ciclo di vita dei tessuti e su alcune applicazioni in ambito edile e architettonico, dalla realizzazione di facciate tessili alla protezione dei beni architettonici. «A questo proposito abbiamo già sperimentato la messa in opera, per la Sala delle Asse di Leonardo al Castello Sforzesco, di un primo dispositivo», descrive Alessandra Zanelli, coordinatrice del laboratorio. «Si tratta di un tendaggio di grandi dimensioni che assorbe umidità dall'ambiente, limita i flussi d'aria, regola la luce e può integrare diversi sensori».

VIA IL COTONE, LA FIBRA PLASTICA È PIÙ GREEN

La competenza sulle proprietà di trasporto di massa e di calore dei tessuti è valsa al Politecnico di Torino una collaborazione con il Mit di Boston che ha portato alla realizzazione di una nuova generazione di tessuti in polietilene pensata per sostituire il cotone in molti ambiti garantendo lo stesso livello di comfort ma con un impatto molto più sostenibile per tutta la filiera. «Può sembrare un controsenso sostituire una fibra naturale con una plastica», ammette Matteo Alberghini, ricercatore del CleanWaterCenter dell'ateneo torinese. «In realtà quest'ultima ha parametri migliori per l'intero ciclo di vita, dalla produzione alla tinteggiatura, dai consumi per lavaggi e asciugatura al suo smaltimento».

LA BENDA CHE RIVELA SE LA FERITA È GUARITA

Sono diversi i centri del CNR impegnati in questo momento su ricerche che riguardano i tessuti (al Cnr-Istec di Faenza si lavora su tessuti ceramizzati, al Cnr-Nano su prodotti piezoelettrici...). Tra questi, anche il Cnr-Stiima di Biella, coinvolto, insieme a due aziende del territorio (Yanga e Tintoria Finissaggio 2000), sul progetto SensiChrom per la creazione di tessuti in grado di cambiare colore in base al ph. Questa caratteristica si presta ad applicazioni in diversi ambiti, dall'arredo (tende capaci di virare da colori scuri a tonalità più chiare in base alle stagioni) al biomedicale (cerotti o bendaggi in grado di fornire informazioni sullo stato di guarigione delle ferite sottostanti).