



INNOVAZIONI

Alta Tecnologia

Tessili sempre più intelligenti

La capacità di realizzare prodotti con caratteristiche uniche e distintive è la sola opportunità efficace di cui l'intera filiera tessile oggi dispone per poter affrontare con successo il mercato. Un'analisi approfondita sulla funzionalizzazione dei materiali tessili

Attualmente una grande parte delle risorse impiegate per la ricerca e lo sviluppo sono indirizzate alla funzionalizzazione dei materiali tessili attraverso azioni quali la modifica della superficie delle fibre dei filati o dei tessuti o la combinazione intelligente di diversi materiali.

Fra gli obiettivi di ricerca più avanzati vi è la messa a punto di prodotti tessili in grado di interagire in qualche modo con l'ambiente circostante.

Una prima area di sviluppo è quella relativa alla simulazione e alla interazione tra il prodotto e l'utente finale.

Un secondo obiettivo è quello di sviluppare tessuti in grado di reagire automaticamente e attivamente alle condizioni ambientali o alla tipologia di attività di chi li utilizza al fine di ottimizzare il comfort e la sicurezza in qualsiasi momento.

Un terzo tema è quello di sviluppare tessuti funzionali e medicali, comprendenti per esempio sistemi di monitoraggio dei parametri vitali.

Il panorama funzionale

Per utilizzare al meglio le caratteristiche già presenti sul substrato tessile o per il conferimento di proprietà totalmente

nuove, negli ultimi anni si è parlato molto della funzionalizzazione dei prodotti tessili, intesa come combinazione di materiali particolari, utilizzo di processi produttivi ottimizzati e specializzati, realizzazione di strutture tessili innovative, o di specifici trattamenti sul tessuto.

Il concetto "smart" cioè "intelligente", non ha una definizione esatta, tuttavia l'idea di tessile intelligente si spinge oltre a quanto concerne la funzionalizzazione.

Tralasciando le limitazioni concettuali ancora non ben definite in questo nascente campo della tecnologia, l'interesse per questa tematica è grande, e nell'ambito dei settori della Ricerca e Sviluppo a livello internazionale si lavora già da tempo per individuare soluzioni interessanti a risolvere problemi specifici in settori quali il medicale, la tecnologia delle comunicazioni e dell'informazione oppure quello dell'intrattenimento. In parte esistono già prodotti commercializzabili e pronti per la produzione. Non esistono però ancora prodotti che possano essere venduti veramente a livello di grande consumo.

I tessuti e i capi di abbigliamento "intelligenti" già messi a punto sono in grado di effettuare misurazioni, eseguire operazioni, rilevare variazioni nei parametri ambientali e reagire ai comandi degli utilizzatori tramite sistemi elettronici. I settori di applicazione sono molteplici: sport, tempo libero, sicurezza personale, calzature, industria, trasporti, militare, tessuti per la casa e l'arreda, costruzioni, geotecnica, agricoltura, imballaggio, moda, entertainment.

La caratteristica chiave per i tessuti intelligenti è data dalla possibilità di reagire a stimoli esterni (che siano questi originati dall'ambiente o dall'utente) grazie, per esempio, all'utilizzo di sensori in grado di rilevare parametri di tipo meccanico, fisico, chimico, elettrico e biologico.

I prodotti che sono stati realizzati in questo ambito sono per esempio tessuti dotati di sensori di temperatura, elettrodi per il monitoraggio cardiaco, sensori per il movimento e la respirazione. Dal momento che i tessuti intelligenti utilizzano segnali elettrici è necessario l'utilizzo di celle fotovoltaiche, piuttosto che materiali piezo-elettrici o batterie flessibili, che



Il sistema Cardio-Dialo della Philips



A sinistra: Soletta pressosensitiva realizzata da Inesap tramite circuiti stampati

Sopra: Particolare del tessuto attorcigliato elettricamente sviluppato da Guido Zoro Espino per Esa



permettano di raccogliere e accumulare l'energia necessaria per il funzionamento degli apparati. I materiali che realizzano queste funzioni devono essere inseriti nella struttura tessile o essere completamente integrati in essa e devono rendere il prodotto finale confortevole da indossare, facile da utilizzare e di facile manutenzione.

Sensori o attuatori

L'aggettivo "intelligente" è sempre più spesso associato a prodotti potenzialmente in grado di fornire funzionalità e prestazioni normalmente impensabili, integrate in prodotti di uso comune. La possibilità di integrare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione in prodotti tessili, caratterizzati quindi da multifunzionalità ed elevato contenuto tecnologico, è giustamente vista dagli esperti del settore come un'enorme possibilità per il comparto.

Per comprendere il possibile impatto basta citare come per le applicazioni indossabili per il monitoraggio dei parametri fisiologici sia prevista nel prossimo futuro una crescita di oltre il 20% annuo (Euratex, 2006) e la società Polar Electro, leader nel monitoraggio del battito cardiaco per applicazioni sportive (anche in ragione dei suoi innovati ad sensore toracico integrato in una fascia di tessuto) fattura oggi oltre 150 milioni di euro (Polar, 2007).

Molteplici sono le funzionalità implementabili tramite applicazioni tessili "intelligenti".

Queste funzionalità sono riconducibili alla capacità di acquisire informazioni dall'ambiente in cui l'elemento tessile è utilizzato (tessuto "sensore"), la capacità di reagire agli stimoli esterni realizzando una azione (tessuto "attuatore"), la ca-

pacità di trasmettere segnale e potenza elettrica per alimentare queste componenti, la capacità di eseguire algoritmi e calcoli e di rendere disponibili queste informazioni agli utenti mediante display o altre modalità di interfaccia utente.

I tessuti sensori devono essere in grado di misurare parametri di tipo meccanico, fisico, chimico e biologico, del corpo umano o dall'ambiente circostante.

I tessuti attuatori forniscono una risposta meccanica ad stimoli con emissioni chimiche, sollecitazioni termiche o impulsi elettrici. È inoltre possibile realizzare tessuti in grado di rispondere agli stimoli esterni modificando la propria temperatura o emettendo luce.

Dal momento che i tessuti intelligenti utilizzano segnali elettrici è necessario fornire loro l'energia. I tessuti compatibili con i sistemi di stoccaggio dell'energia come per esempio batterie elettrochimiche e materiali ad alta capacità, così come la raccolta di energia, sono un elemento critico delle applicazioni smart textile, dovendo infatti garantire la continuità della funzionalità.

L'integrazione di tali componenti rappresenta quindi uno stadio complesso in cui tali elementi sono strettamente collegati con il tessuto, diventando parte integrante della struttura tessile stessa.

In ragione delle funzionalità che saranno in grado di fornire, i tessuti intelligenti potranno trovare applicazione nei più diversi settori industriali: sport e tempo libero, sicurezza civile e uso professionale, tessuti industriali e filtri per trasporti, esercizio, casa, costruzioni, geotecnica, agricoltura, imballaggio, moda, divertimento, intrattenimento, giochi e computer indossabili.