



## MIT Technology Review

GERMANIA

### L'Internet delle cose

I prodotti si fanno strada attraverso la fabbrica reale e quella virtuale, che devono crescere insieme.

Se tutto procederà secondo i sostenitori di Industria 4.0, il settore manifatturiero si troverà ad affrontare una vera e propria rivoluzione.

**Christian Buck**

Immaginate di andare in una casa di moda e di chiedere un tipo di giacca che non c'è. Alla vostra richiesta, oggi il venditore risponderebbe: «Mi dispiace, ma il modello che cerca è esaurito e bisognerà aspettare il prossimo autunno perché torni in negozio la moda invernale». In un prossimo futuro, invece, basterà probabilmente inviare un ordine a qualche fabbrica lontana, dove un braccio robotico trasferirà la stoffa richiesta a una macchina di taglio da cui uscirà la vostra giacca rifinita, che il reparto spedizioni provvederà a spedirvi. Per il venditore, si tratterebbe solo di un breve clic sullo schermo, ma dietro le quinte si realizzerebbe una autentica rivoluzione produttiva, in cui il controllo produttivo risulterebbe capovolto.

Per ottenere questo risultato, il momento operativo dovrà prevalere su quello decisionale. Invece di utilizzare un controllo remoto attraverso la fabbrica, alla ricerca di prodotti che hanno fatto la loro strada da macchina a macchina, i pacchetti di dati su Internet non seguono percorsi predeterminati, ma in ogni snodo produttivo, a seconda della situa-

zione del traffico sull'autostrada dell'informazione, possono prendere un percorso diverso. Dopo un processo produttivo che per decenni è stato standardizzato, si profila un vero e proprio cambiamento di paradigma, che trasformerà profondamente le fabbriche ancora controllate centralmente da presenze umane ben individuate.

Non stupisce quindi che gli esperti la definiscano "Industria 4.0" o "quarta rivoluzione industriale": dopo quelle storiche ottocentesche del motore a vapore, del motore elettrico e del nastro trasportatore, con l'avvento dell'elettronica e del software un secolo dopo si trasforma integralmente il corpo stesso della fabbrica.

Questo imminente salto in avanti si basa sui cosiddetti CPS (Cyber Physical System), sistemi in cui vengono integrati processi materiali e processi digitali. Dietro questa definizione confluiscono e si coordinano mini-computer, sensori e interfacce wireless, in grado di comunicare con l'ambiente e, per esempio, di modificare il comportamento delle macchine. «Nella memoria di un CPS sono memorizzate tutte le informazioni sul prodotto e le necessarie fasi di lavorazione», spiega Wolfgang Wahlster, direttore del Centro tedesco di ricerca per l'intelligenza artificiale (DFKI). «Pertanto, si può comunicare alle macchine quale procedimento vada attivato e posto in linea».

#### Un prototipo di "fabbrica intelligente"

Il DFKI opera in Kaiserslautern con 20 partner industriali e di ricerca, tra cui Siemens, BASF, l'Università di Kaiserslautern e il Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung, dove si studia la "fabbrica intelligente". Per esempio, molte funzioni vengono controllate da RFID, piccole etichette applicate sulle macchine da ufficio. RFID è l'acronimo di Radio Frequency Identification, dietro cui si nascondono piccoli chip elettronici e un'antenna che consente di comunicare via radio i dati di funzionamento a una stazione base.

Il dialogo tra il processo e la macchina è progettato per operare in maniera molto più flessibile, consentendo imprevisti cambiamenti di rotta, come il carico di lavoro di ogni macchina e il trasferimento da una

macchina all'altra, senza richiedere complessi sistemi di controllo centralizzato.

I ricercatori del gruppo di lavoro dedicato alla innovazione nella logistica produttiva presso l'Università Jacobs di Brema hanno realizzato, insieme con altri colleghi dell'Università di Brema, un prototipo di sistema automatico di produzione, in cui vengono assemblate le numerose componenti (parti in alluminio, circuiti elettronici, guarnizioni, lampada, diffusore) di diversi modelli di luci di posizione. I riflettori sono forniti di un chip RFID, in modo che il sistema sa sempre la destinazione di ogni prodotto che dovrà confluire con altri prodotti nella realizzazione di un'automobile, secondo alcune semplici regole di priorità, per cui le linee di produzione possono adeguarsi alle necessità del prodotto finito, senza incongruenze produttive o sfasature temporali.

Come per le luci di posizione del prototipo di Brema, presto molte altre componenti potranno interagire, attraverso i chip RFID, con le situazioni e gli ambienti circostanti, venendo direttamente assemblate nel prodotto finito, come in un corpo macchina, o avviate verso lavorazioni successive.

A giovarsene per primi di questi innovativi sistemi di produzione saranno settori come quello automobilistico e quello aerospaziale, che richiedono complesse reti di fornitori e prestatori di servizi logistici e che, quindi, si gioverebbero di una più avanzata pianificazione automatica. ■

*Christian Buck è un giornalista free-lance, che lavora per la "Reuters", il "Financial Times" e l'edizione tedesca di MIT Technology Review.*





## MIT Technology Review

INDIA

### La rete elettrica accelererà il cambiamento climatico nel Sundarbans

È tempo di cominciare a razionare l'uso dei combustibili fossili, soprattutto in aree ecologicamente problematiche, come il Bengala occidentale.

**S**ecundo gli esperti, l'estensione attualmente in corso della rete elettrica alle isole remote del Sundarbans non avrà solo un effetto negativo sugli attuali progetti relativi alle energie rinnovabili, ma accelererà il processo di cambiamento climatico.

Secondo un recente rapporto del gruppo di ricerca CUTS International, «in vista della crescente minaccia del cambiamento climatico e del contributo da parte del settore energetico alle emissioni complessive di gas serra, è necessario adottare strategie appropriate per razionare l'uso di carbone e combustibili fossili nel settore dell'elettricità». La CUTS International (Consumer Unity & Trust Society) ha iniziato la propria attività nel 1983 in Rajasthan con una iniziativa di comunicazione per lo sviluppo rurale, un giornale chiamato "Gram Gadar" (Rivoluzione dei Paesi) che viene esposto in pubbliche bacheche. Questo giornale mensile viene ancora pubblicato regolarmente ed è stato fondamentale nel fornire un centro d'informazione e di partecipazione alle classi oppresse.

Il settore energetico indiano, che dipende fortemente dai combustibili fossili, è uno dei principali responsabili (oltre il 50 per cento) delle emissioni di anidride carbonica e del cambiamento climatico globale. Sulla base di informazioni aggiornate, nel Bengala occidentale il 96 per cento dell'elettricità viene generata tramite l'impiego del carbone.

Il programma Remote Village Electrification del Ministero per le energie rinnovabili, che concerne appunto la estensione della rete elettrica ai piccoli centri abitati del Sundarbans, prevede lo sviluppo di progetti off-grid, che fanno uso di risorse rinnovabili per l'alimentazione dei villaggi remoti in India.

Ciononostante, viste le previsioni secondo cui tra il 2010 e il 2020 la domanda di elettricità dovrebbe crescere dalle 10 alle 20 volte, il Bengala occidentale sta estendendo la copertura della rete elettrica a oltre mille villaggi nel Sundarbans. Da tempo gli ambientalisti hanno avvertito che il suolo nelle terre umide del Sundarbans è troppo morbido per sostenere le grandi linee elettriche, che potrebbero quindi accelerarne l'erosione e persino cambiare il flusso delle maree quando installate in prossimità dei fiumi e ruscelli che circondano i fragili isolotti. ■

### Una carta vitale

Un'azienda indiana ha sviluppato un procedimento di analisi su carta per i bambini, affidabile e relativamente facile da usare.

Vipul Murarka

«Il programma più avanzato di screening neonatale nel mondo»: così l'azienda indiana LifeCell International definisce una recente iniziativa, che sta per entrare sul mercato. Il programma, denominato Baby Shield, prevede la possibilità di controllare alcune pericolose condizioni patologiche, che possono portare alla disabilità, a deformazioni ossee e a danni al fegato.

Con una prevenzione tempestiva, i genitori possono rimuovere queste situazioni di rischio. «Nessun'altra azienda offre un programma di screening per così tante malattie», afferma Abhaya Kumar, responsabile di LifeCell International. Una delle malattie che possono venire tempestivamente diagnosticata-

te nei bambini, la galattosemia, un disordine metabolico dovuto al malfunzionamento ereditario di un enzima capace di metabolizzare il galattosio, può risultare mortale, poiché il bambino viene nutrito con latte normale, che provoca danni irreversibili al fegato.

La procedura di analisi è completamente indolore per i neonati. Il rischio di malattia può venire individuato nell'urina, che viene raccolta con una carta speciale. Per altre malattie sono sufficienti poche gocce di sangue del cordone ombelicale, con cui intridere subito dopo la nascita un documento appositamente preparato. I campioni sono sigillati e inviati per l'analisi a un laboratorio specializzato, in cui LifeCell International ha sviluppato un efficace metodo di gas-cromatografia con spettrometria di massa, gestito automaticamente da un software intelligente in grado di effettuare un numero maggiore di analisi in meno tempo.

Il programma Baby Shield, distribuito a un costo di circa 70 euro, comprese le spese di spedizione e l'analisi, potrebbe contribuire a ridurre drasticamente la mortalità infantile, che in India incide con un tasso del 47 per 1.000 nascite. Secondo LifeCell International, da settembre dello scorso anno 400 famiglie hanno già adottato il programma.

Il proposito è quello di accrescere rapidamente il numero delle famiglie utilizzatrici, arrivando a circa 2.000 al mese, anche per testare il metodo in maniera estensiva. ■

Ajit Kumar, responsabile scientifico di Life Cell International, e il direttore esecutivo Mayur Abhaya Srisimal, presentano il kit di lancio della banca di tessuti del cordone ombelicale.





## MIT Technology Review

CINA

### La Cina prova una piccola rete elettrica intelligente

Oltre a rendere la rete più affidabile ed efficiente, questa tecnologia potrebbe fornire Internet ad alta velocità, TV e telefonia.

Phil Muncaster

**L**o State Grid Corporation of China (SGCC) sta realizzando un progetto di smart-grid con rete ottica passiva (PON) a elevata larghezza di banda, con un cablaggio per i dati, che può venire inserito all'interno di cavi elettrici senza provocare interferenze. Circa 86mila utenze sono già state collegate alla rete. Se il progetto venisse esteso a livello nazionale, costerebbe circa 2 miliardi di dollari.

Le smart-grid utilizzano le reti di computer per monitorare tutto, in tempo reale, dai consumi di energia elettrica nelle case dei clienti alla resa dei generatori delle centrali elettriche. Il concetto ha attirato molta attenzione negli Stati Uniti, ma è stato lento a prendere piede, «in parte perché i servizi regionali hanno idee diverse su come collegare al meglio l'ultimo miglio della rete intelligente alle case degli utenti», dice Rajit Gadh della UCLA School of Engineering. «Abbiamo circa 3.000 società elettriche negli Stati Uniti, rispetto alle due principali in Cina», dice Gadh. «Nella nostra infrastruttura si trova un insieme di tecnologie per le comunicazioni, che spazia dalla banda larga al wireless».

La nascente smart-grid cinese potrebbe contribuire a rilanciare lo sviluppo della tecnologia di base. Si tratta della più grande società elettrica al mondo, che copre la maggiore parte della Cina e potrebbe rappresentare una grande opportunità per produrre sistemi e componenti.

SGCC sta certamente investendo moltissimo in tecnologie smart-grid, annunciando l'intenzione di lanciare un piano di investimenti da 100 miliardi di dollari in progetti connessi. Dispone di 286 milioni di clienti e prevede di raggiungere il 100 per cento di penetrazione con i contatori intelligenti entro la fine del 2015.

A parte gli operatori locali, come Huawei, ZTE e FiberHome, anche società statunitensi quali Broadcom, Atheros Qualcomm, Marvell e Media Access Controller (MAC) potrebbero venire coinvolte. La questione è se il progetto andrà a livello nazionale.

SGCC sta guardando anche a LTE (Long Term Evolution, 4G) e ad altre alternative di comunicazione, che sono più economiche rispetto alla fibra per la parte di comunicazione dati. L'impiego delle fibre in reti intelligenti richiede infatti la riprogettazione della rete per soddisfare i severi requisiti di ridondanza di SGCC, oltre che

per interfacciarsi con altre parti della rete elettrica.

Ovum (società specializzata nelle analisi tecnologiche e di mercato del settore) descrive l'uso della fibra come "inusuale" nell'installazione di smart-grid che normalmente impiegano Power Line Communication (PLC) o una qualche forma di comunicazioni wireless. Rileva inoltre che la maggiore larghezza di banda che viene offerta, non è necessaria nella maggiore parte degli scenari. Ciò sembra indicare la possibilità che il piano di SGCC per condire i costi, consista nel fornire Internet utilizzando la stessa tecnologia. Potrebbe, per esempio, richiedere una licenza di fornitore di servizi o fornire l'infrastruttura a un operatore come China Mobile, che attualmente è privo di rete fissa.

Le cifre pubblicate nel luglio 2012 dal Centro di Informazione Internet in Cina dicono che il numero totale di utenti Internet nel paese è pari a 538 milioni, con oltre la metà (388 milioni) sul cellulare piuttosto che su banda larga fissa. Quindi vi è una grande opportunità per SGCC di migliorare sia la penetrazione di Internet (oltre l'attuale 40 per cento), sia la qualità dei servizi Internet, offrendoli su rete fissa, in fibra, ai propri utenti. ■







## Il mantello fantasma

I fisici cinesi della Southeast University di Nanchino hanno realizzato un dispositivo (*ghost cloak*) che fa apparire un oggetto come un altro.

Un “mantello fantasma” consente di alterare la visione degli oggetti, per esempio facendo apparire una mela come una banana, o fuori di metafora l’immagine di un aereo da caccia come quella di un aereo di linea. Chiaramente ciò avrebbe importanti applicazioni. La tecnologia potrebbe venire utilizzata per mascherare aerei militari o per altre utilizzazioni militari e civili.

L’apparato fa parte di una crescente famiglia di metamateriali, strutture in grado di piegare la luce lungo tracciati curvi. Il prof. Cui Tie Jun, della Southeast University di Nanchino, sostiene che questa tecnologia potrebbe produrre un’immagine illusoria, consentendo anche l’invisibilità, di oggetti di ogni forma o dimensione. Ma, mentre gli scienziati dei materiali hanno fatto passi da gigante nella costruzione di mantelli dell’invisibilità, che operano nelle

microonde, negli infrarossi e nelle parti visibili dello spettro della luce, realizzare dispositivi in grado di creare il mantello dell’illusione è molto più difficile.

Oggi, Cui Tie Jun e i colleghi della Southeast University di Nanchino dicono di avere progettato e messo a punto un processo innovativo, che hanno definito “mantello fantasma”. I “mantelli” convenzionali si basano su un processo a due stadi. Il primo è una sorta di invisibilità che distorce la luce in entrata per rimuovere l’effetto di riflessione di un oggetto, una mela per esempio. La seconda fase distorce la luce diffusa per farla apparire come se fosse stata diffusa da un altro oggetto, una banana per esempio. Il risultato è che la mela finisce col sembrare una banana. Tuttavia, i materiali che potrebbero realizzare questo processo in due fasi sono troppo complessi per venire prodotti con le tecniche attuali. Perciò Cui Tie Jun e i suoi colleghi hanno sviluppato un processo a un singolo stadio, che consente di ottenere un effetto leggermente diverso. La loro idea è quella di fare a meno della prima fase che rende invisibile la mela.

Il loro dispositivo prende la luce diffusa dalla mela e la distorce direttamente in qualcosa d’altro. La simmetria dell’effetto luce viene diffusa su entrambi i lati della mela e

ciò comporta che questo processo produca due banane “fantasma”, una su ogni lato della mela. La tecnica non elimina del tutto la mela, ma la deforma, facendola apparire molto più piccola. Così il risultato è che la mela viene trasformata in una immagine molto più complessa e significativamente diversa da quella originale.

Il grande vantaggio di questo approccio è che può venire realizzato oggi con tecnologie esistenti. Il gruppo di Cui Tie Jun ha iniziato simulando l’effetto del loro mantello fantasma su un modello di computer. Hanno poi costruito un prototipo funzionante con cilindri concentrici di risonatori ad anello apribile, che operano su due dimensioni. Si dice che i risultati delle loro prove su questo dispositivo siano molto vicini a quelli della simulazione. Questo è un passo interessante. La capacità di distorcere e camuffare oggetti è chiaramente utile. Tuttavia, una questione importante è se la distorsione che questo dispositivo consente, risulta abbastanza buona per tutte le applicazioni pratiche. Cui Tie Jun sostiene che vi sia un notevole miglioramento della “sicurezza” dell’effetto, ma è discutibile quanto il risultato appaia abbastanza efficace, se l’oggetto originale è ancora visibile, anche se in forma limitata. ■

