Tavola rotonda

INTERNET OF THINGS: 'COSE' NELLA RETE

di **Roberto Maietti (*)**

FIELDBUS & NETWORKS HA RIUNITO INTORNO A UN TAVOLO ESPERTI E OPERATORI PER INDAGARE UN TEMA RICCO DI SPUNTI E PARZIALMENTE ANCORA INESPLORATO: LE POTENZIALITÀ DELLA 'RETE DELLE COSE'

Desideriamo confrontarci con un tema particolarmente ricco e nuovo, le cui potenzialità sono state solo parzialmente esplorate e dove l'ulteriore evoluzione tecnologica permetterà di raggiungere un livello di scambio di informazioni fra 'cose', che, per certi aspetti, ha ancora un'alea di fantascienza. Parliamo di 'Internet of Things', ovvero dell'interconnettività e dello scambio di informazioni fra oggetti senza il diretto intervento umano.

IoT: quale definizione?

Cominciamo subito con il chiedere a esperti e attori di questo nuovo mercato, qui riuniti, quale definizione a loro parere meglio inquadra il tema.

Alessandro Gasparetto (Università di Udine): "È ampiamente previsto che, in un futuro non troppo distante, ogni oggetto sia identificato in maniera univoca da un parametro, in modo analogo a quanto oggi avviene per le reti di calcolatori con indirizzo IP. Internet of Things non si limiterà a collegare tra loro dei PC, ma costituirà un 'continuum' all'interno del quale saranno identificabili e indirizzabili sia sistemi elettronici quali sensori e attuatori, sia, virtualmente, qualunque oggetto (thing, appunto) presente nell'ambiente. Si potrà, quindi, 'contattare' qualsiasi oggetto e verificarne l'identità, scambiare con esso informazioni, nonché elaborare dati in maniera attiva secondo certi schemi, sia deterministici, sia probabilistici. A differenza dell'Internet attuale, che mette in collegamento dispositivi abbastanza uniformi per quanto riguarda lo scopo e le caratteristiche generali, ci si attende che Internet of Things raggiunga un livello di eterogeneità molto elevato, portando oggetti completamente diversi in termini di funzionalità, caratteristiche tecnologiche e campi di applicazione a far parte del medesimo ambiente di comunicazione condivisa".

Bruno Garavelli (Youtech): "Parlare di Internet of Things ha sicuramente un elevato fascino, unito a un alto tasso d'imprevedibilità, perché parliamo di una rivoluzione culturale e generazionale, che sta avanzando a tutte le latitudini, grazie a una fantastica piattaforma aperta, come il Web. I recenti accadimenti politici ed economici mostrano sempre più il ruolo del Web come catalizzatore del cambiamento, un ruolo del tutto simile a quello che ebbe la stampa nel 1400. Come sempre, quando aumenta la 'facilità' con cui è possibile scambiare informazioni, si creano in tempi rapidi i presupposti per cambiamenti radicali nella società a tutti i livelli e questo è quello che accade ora con Internet e le Web Platform. In tale senso, dobbiamo guardare al Web non solo come a una rete globale, che interconnette un insieme di piattaforme, bensì anche come a un incredibile collettore-integratore d'intelligenza collettiva, che è strettamente dipendente dalla gestione, comprensione e risposta alle forti quantità di dati generati dagli utenti in tempo reale".

Fonte: www.theitp.org

Andrea Bianchi (Heidenhain): "Con l'evoluzione della rete si sta materializzando l'estensione dell'accesso alla rete delle cose e non solo delle persone. Finora, Internet è stato uno strumento per unire le persone tramite i diversi social network; ora si sta trasformando in uno strumento che permetterà a tutti gli oggetti di interagire tra di loro e, in alcuni casi, di accedere alla conoscenza collettiva e alle funzioni che loro stessi generano. Anche in ambito industriale le 'cose' possono mettere a disposizione delle informazioni condivisibili su Internet. L'automazione di stabilimento e i controlli di processo dispongono già oggi di molte informazioni online, come analisi statistiche, telecontrollo, accessibilità ai sistemi per aggiornamento o manutenzione, accesso diretto alle applicazioni in ambienti ostili. Le informazioni acquisite e processate in locale nelle singole funzioni sono sempre più ricche e di varia natura, certamente legate al processo specifico, ma anche di valenza divulgativa".

Alessandro Gasparetto

Bruno Garavelli

Roberto Zenoni (Omron Electronics): "La continua evoluzione della comunicazione basata sul mondo di Internet induce un mutamento più lento, ma comunque ben definito, anche sull'applicabilità della 'riduzione degli spazi e dei tempi' a livello industriale. Riduzione degli spazi che deriva dal concetto di 'villaggio globale', che a livello industriale si attua nella possibilità di installare impianti in ogni pare del mondo e fare in modo che tali impianti possano essere raggiunti dal costruttore 'da casa' con una connessione che si basa sulla rete Internet. L'attuazione di questo aspetto della comunicazione avviene in differenti modi tra loro complementari, dando priorità alle soluzioni in funzione delle necessità".

Applicazioni possibili

È vero che siamo ancora agli inizi di questa rivoluzione, quali ambiti applicativi, però, si possono già identificare?

Bianchi: "Ci stiamo affacciando a queste nuove frontiere con un'applicazione per il settore del controllo numerico per macchina utensile: si tratta di un apparecchio portatile wireless, che consente di modificare impostazioni e parametri della macchina, operare movimenti manuali e controllarne le lavorazioni. La connessione radio avviene in tempo reale: ciò consente all'operatore di effettuare movimenti degli assi completamente controllati dal controllo numerico. Inoltre, grazie alla sicurezza funzionale integrata, mette a disposizione la funzione di emergenza e quella di abilitazione della movimentazione meccanica. I dati dal controllo numerico possono essere inoltrati in rete e, di conseguenza, condivisi. Oltre a ciò, abbiamo allo studio nuove applicazioni utilizzando il wireless in ambito industriale, nel settore dei trasduttori di misura e di posizione".

Antonio De Bellis (ABB): "Dal punto di vista di una utility si evidenzia un'esplosione dei dati da gestire: le sottostazioni elettriche sono diventate delle 'fabbriche di dati', mentre, con l'adozione dei contatori intelligenti, la mole dei valori di telemetria è cresciuta di un fattore a tre cifre, con una previsione di ulteriore espansione, causa i nuovi servizi. A una proliferazione di informazioni dalle fonti tradizionali di dati, determinata dall'incremento del tasso di automazione, dal rinnovamento tecnologico delle componenti, dall'inserimento di nuove componenti nelle reti, si affiancano nuove fonti. Si pensi, a titolo di esempio non esaustivo, ai centri di elaborazione dati (data center), ai sensori di rilevamento del traffico, ai dispositivi e sistemi di monitoraggio ambientale, nonché ai dispositivi medici (portatili e domestici), per arrivare, infine, ai distributori automatici. Oggi tutto ciò è potenzialmente in grado di raccogliere e trasmettere dati/informazioni e tipicamente in grado di essere raggiunto da un indirizzo IP o similare. Rimanendo sempre nel perimetro di una utility, è ancora in fase di messa a punto un sistema per usare l'informazione proveniente dai contatori intelligenti, in modo da distribuire l'energia elettrica nella rete di distribuzione. Ma si sta andando anche oltre, cercando di valutare e comprendere pertinenza e utilità di altre fonti. Per esempio, sfruttando le informazioni provenienti dai centralini meteo domestici si può meglio valutare la quantità di energia prodotta dei pannelli solari diffusi in un ambito cittadino, nonché l'impatto di questo sulla rete elettrica".

Zenoni: "È anche possibile ottenere la comunicazione attraverso un cavo virtuale, che sfrutta l'infrastruttura di comunicazione Internet con una connessione di tipo VPN o pubblica, secondo i dispositivi che si vogliono utilizzare, per raggiungere direttamente il dispositivo di controllo remoto. In questo caso, i dispositivi installati sul lato remoto, per esempio PLC, inverter, HMI, devono essere in grado di gestire la funzione di gateway, per permettere che una sola connessione sul lato Internet, tipicamente sul PLC, possa essere indirizzata su tutti i dispositivi dell'impianto. Questa soluzione ha il vantaggio di non necessitare di dispositivi particolari dedicati, ma solo di una corretta configurazione del PLC. Il rovescio della medaglia è che la comunicazione legata all'infrastruttura rimane lenta, in quanto le comunicazioni ai singoli dispositivi devono passare nel cavo virtuale dal PC dal lato macchina, al dispositivo remoto sul lato impianto. Un secondo modo è gestire una connessione che prevede il controllo remoto di un PC sul lato impianto. Questo tipo di connessione, che prevede l'installazione di un dispositivo dedicato, è sicuramente molto efficiente in termini di tempi di risposta e sicurezza delle operazioni durante il set-up di un impianto o la manutenzione da remoto. In questo caso, il PC remoto gestisce localmente le comunicazioni con i dispositivi, ricevendo solo i comandi da chi fa manutenzione".

La base tecnologica

Quali sono le tecnologie che stanno alla base di questa crescente comunicazione, che, pur essendosi inizialmente sviluppata nell'ambito dei servizi, trova ora una propria applicabilità in campo industriale?

Bianchi: "L'evoluzione delle tecnologie wireless in ambiente industriale si muove su più piani: WiFi industriale (Wlan), che è già una realtà nella sostituzione delle reti cablate Ethernet; Bluetooth, Zigbee e WirelessHart si stanno proponendo come supporto di comunicazione ai trasduttori di grandezze fisiche e come mezzo di comunicazione di processo in tempo reale; i protocolli GSM/Gprs/Umts/Edge vengono utilizzati per il controllo di applicazioni in ambito geografico; il GPS per il controllo della localizzazione geografica. Anche all'interno di uno stabilimento produttivo si stanno aprendo nuove prospettive, applicando il principio dell'Internet

of Things a macchine o processi specifici, condividendo le informazioni grazie allo sviluppo degli standard che si stanno imponendo nel wireless industriale. Il riconoscimento degli oggetti, fondamentale per questo strumento, è in atto già in molti casi, soprattutto nel campo dei trasduttori: i sistemi di controllo sono in grado di riconoscerli, in modo da permetterne la configurazione e questo vale in molti casi anche per gli organi di attuazione".

Gasparetto: "IoT sarà presumibilmente basato su due pilastri fondamentali: i dispositivi hardware a radiofrequenza per il riconoscimento (i cosiddetti sistemi Rfid-Radio frequency identification) e gli algoritmi per implementare tale riconoscimento.
I sistemi Rfid furono inizialmente concepiti e realizzati per applicazioni relative alla gestione e alla logistica di magazzino, nonché per le vendite al dettaglio, in sostituzione dei codici a barre. L'evoluzione tecnologica, tuttavia, ha fatto in modo che questi sistemi possano avere funzioni ben più ampie rispetto a quelle di semplici identificatori. Si prevede, infatti, che, in un futuro non troppo lontano, ogni singolo oggetto possa non solamente essere dotato di un identificatore univoco, ma anche essere in grado di comunicare con altri oggetti e di eseguire diverse tipologie di azioni, come adattarsi all'ambiente in cui si trova, auto-configurarsi, effettuare operazioni di auto-diagnostica e di auto-manutenzione programmata, perfino auto-ripararsi".

Andrea Bianchi

Roberto Zenoni

Antonio De Bellis

Garavelli: "Il miglioramento della facilità di accesso alla rete, resosi disponibile non solo dagli smartphone, ma anche dalle nuove consolle Nintendo e Playstation, rappresenta un ulteriore evoluzione-rivoluzione del nostro modo di interagire con le nuove forme applicative d'intelligenza collettive. Grazie a queste, le nuove generazioni nascono con in mano una modalità d'interazione digitale del tutto differente dalle generazioni precedenti; in questo senso, avranno la capacità di sviluppare nuove funzionalità che solo la loro esperienza interattiva, del tutto nuova, potrà creare, perché non saranno più determinate esclusivamente da esseri umani, che digitano su una tastiera, ma, sempre più, da sensori. I nostri telefoni e macchine fotografiche si sono trasformati in occhi e orecchie per nuove applicazioni; i sensori di movimento determinano la nostra posizione, possono dire ciò che stiamo guardando e quanto velocemente ci stiamo muovendo in una sorta di 'realtà aumentata', o forse, più semplicemente, più vera ed effettiva. I dati sono raccolti, presentati e agiscono, di conseguenza, in tempo reale. L'ampiezza della partecipazione aumenta così di ordini di grandezza".

Bianchi: "L'evoluzione tecnologica, inoltre, ci permette di riconoscere oggetti senza connessione diretta, riuscendo a identificarli direttamente tramite la visione artificiale, che, grazie alla sua capacita di calcolo, riesce a identificare, misurare, ispezionare qualsiasi tipo di forma. La combinazione di Internet con le tecnologie wireless di comunicazione permette la localizzazione in tempo reale dei vari sensori o attuatori con reti di tipo mesh, anche con protocolli diversi, permettendoci di trasformare oggetti di uso quotidiano in oggetti intelligenti, che possono interagire con il loro ambiente. Tali oggetti sono la base di IoT e ci consentono nuove e originali applicazioni. Questo già oggi avviene nelle industrie chimiche e petrolchimiche, dove tutte le informazioni relative al funzionamento degli impianti vengono inoltrate in rete. Si possono trovare, inoltre, carroponti di movimentazione pesante monitorati da sistemi wireless in sale di controllo decentrate; gli acquedotti possono essere monitorati tramite sensori wireless e comunicazioni attive in ambito geografico".

De Bellis: "La tendenza è di aprirsi, per integrare una qualsiasi fonte pertinente e utile, andando anche a sperimentare nuovi algoritmi e correlazioni tra le informazioni disponibili. Tutto ciò implica rimettersi in discussione su tutta la linea, poiché i sistemi attuali per l'acquisizione, il trasferimento, l'archiviazione, l'elaborazione e la visualizzazione dei dati sono da ridimensionare. Sarà, infatti, necessario disporre di un'infrastruttura Scada per integrare e gestire la Internet of Things; tale infrastruttura sarà progettata per elaborare ordini di grandezza superiori a quanto fatto oggi, in termini di tipologia delle sorgenti e dei dati. I sintomi che vediamo oggi realizzando le smart grid e le smart city sono quelli che annunciano l'arrivo di uno 'tsunami' di dati. Per gestire il tutto sarà necessario attrezzarsi: fondamentale sarà disporre di un'infrastruttura elettrica, in grado di garantire l'alimentazione a tutti i dispositivi connessi, in modo affidabile, sicuro ed efficiente. La vera sfida starà nella capacità di comprendere come beneficiare di tutto quanto reso disponibile da IoT, per eseguire processi, erogare servizi, produrre beni, vivere in modo più sostenibile".

Fonte: www.theitp.org

Zenoni: "Grazie alla sempre più ampia disponibilità di tecnologia e mezzi sulla piattaforma Internet si possono riconoscere esempi reali che prevedono di aggiungere 'occhi' remoti con una camera IP, che registra e trasmette filmati per una valutazione oggettiva di eventuali problematiche riscontrate. Oppure 'voce e orecchie' con una connessione Voip diretta sul dispositivo: 'allarmi' con l'invio di una email o l'effettuazione di una chiamata di notifica di situazioni di allarme o comunicazioni preimpostate, o la visualizzazione dell'impianto attraverso una connessione 'mobile'.

Prospettive future

Qual è il trend attuale, dove e come ci si sta muovendo, verso quali obiettivi?

Gasparetto: "I trend che si prevedono caratterizzare lo sviluppo di IoT sono principalmente quattro: l'esplosione della quantità di dati immagazzinata e scambiata, dovuta all'aumento esponenziale del numero di oggetti comunicanti; la forte diminuzione della quantità di energia richiesta per il funzionamento dei dispositivi; la miniaturizzazione sempre più spinta dei dispositivi stessi; la spinta verso la gestione autonoma dei sottosistemi, che sarà resa inevitabile dalla crescente complessità del sistema, considerato nel suo insieme. I sottosistemi dovranno avere proprietà 'auto': auto-gestione, auto-diagnostica, auto-riparazione, auto-

configurazione. In questa visione del futuro si possono immaginare oggetti capaci di muoversi in maniera autonoma, per esempio consultando sensori di posizione assoluta collocati sul loro percorso e database di informazioni logistiche, elaborando, quindi, autonomamente la rotta da seguire in base alle loro destinazioni. Si possono immaginare scenari ancora più innovativi, come quello di oggetti o merci che consultano autonomamente i clienti prima di prendere decisioni che possano accrescerne il prezzo, o causare ritardi nelle consegne. Esisteranno, infatti, network di fornitura completamente automatizzati e magazzini in grado di gestirsi autonomamente. I clienti saranno in grado di sapere non solo quando la merce da loro ordinata transita per un checkpoint definito, ma anche di monitorare in modo continuo l'intero percorso dell'oggetto, da quando esso esce dal luogo di produzione. Altre applicazioni innovative di IoT emergeranno dal contesto sociale e tecnologico, sfruttando la connettività e l'accessibilità di qualunque cosa. È quasi impossibile prevedere in dettaglio le possibili applicazioni. Si pensa comunque che esse potranno apportare migliorie significative in molti settori: si avrà una logistica più efficiente, una realtà del commercio al dettaglio completamente rivoluzionata, applicazioni robotiche intelligenti per ambiti quali l'edilizia e i trasporti. Da un punto di vista socio-culturale, si assisterà sicuramente a un'estensione dei legami sociali, che diventeranno più ampi e in grado di trascendere i confini fisici, aprendo la strada a nuove comunità globali".

De Bellis: "Oggi siamo impegnati su molti fronti e, tra i tanti, segnalo la questione dei data center, con particolare riferimento ai loro consumi energetici. Qui si gioca la vera partita per realizzare un Internet of Things, che faccia la differenza. Senza adeguati data center e infrastrutture elettriche a corredo, si rischia di vanificare lo sforzo globale, introducendo ostacoli al procedere del cambiamento".

Bianchi: "Anche nell'automazione industriale è previsto il superamento dei limiti della rete, che, fuoriuscendo dal mondo virtuale, si collega al mondo reale, al mondo degli oggetti. Questi, adeguatamente associati, possono essere identificati univocamente, per raccogliere informazioni in tempo reale su parametri del loro ambiente, come temperatura, posizione, pressione, rumore, luce, umidità, quantità ecc. Questo nuovo scenario tecnologico, unito ai progressi delle tecnologie wireless, offre l'opportunità di sviluppare una serie di applicazioni innovative basate sul contesto, che si prevede negli anni futuri pervaderanno la nostra società nei più svariati campi applicativi".

Implicazioni nel quotidiano

Per chiudere, qual è o sarà l'impatto di Internet of Things sulla nostra società, sul nostro modo di vivere e di essere? Può la tecnologia nuovamente e più prepotentemente influenzare le scelte della vita di tutti i giorni?

Garavelli: "Con il Web vi è stato uno spostamento da uno sviluppo tradizionale di tipo verticale, di stampo industriale, fatto da pochi molto competenti e capaci, a uno sviluppo orizzontale più superficiale e meno approfondito, ma più esteso, più potente e flessibile, perché frutto della collaborazione di più intelligenze ed esperienze distribuite. Questo ha permesso la creazione di applicazioni che migliorano con l'utilizzo continuo, perché, sfruttando la rete, è possibile non solo acquisire utenti, ma anche imparare da loro e costruire altro a partire dai loro contributi.
Da Google a Wikipedia per arrivare a YouTube, Facebook e Twitter, abbiamo visto che grazie alla disponibilità di una piattaforma il valore è stato co-creato da e per la comunità di utenti connessi. Molti ora identificano questo fenomeno partecipativo con il termine 'crowdsourcing', il che significa che un grande gruppo di persone può creare un lavoro collettivo, il cui valore supera di gran lunga quello fornito da uno qualsiasi dei singoli partecipanti".

Gasparetto: "Per raggiungere un elevato livello di 'ambient intelligence' si devono compiere ancora molti passi, legati non solo a progressi tecnologici, sia nell'hardware sia nel software, ma anche a miglioramenti in termini di governance, standardizzazione, interoperabilità, nonché a evoluzioni positive da un punto di vista legislativo e culturale in senso lato.
Da un punto di vista tecnologico, le maggiori sfide sono legate alla capacità di sviluppo di protocolli e standard sostenibili, aventi caratteristiche di efficienza energetica, di rispetto della sicurezza e della privacy, di ampiezza di comunicazione globale. Diverrà in particolar modo cruciale l'abilità dei dispositivi nell'adattarsi a ogni tipo di ambiente, anche ostile, e di raccogliere energia dall'ambiente: anche in IoT il tema dell''energy harvesting' sarà fondamentale. Altre questioni delicate riguarderanno la capacità di comportamento autonomo, l'intelligenza, la robustezza e l'affidabilità, nonché il tipo di architettura di gestione: si dovrà, infatti, trovare un modello, che potrà caratterizzarsi per il fatto di avere intelligenza e controllo totalmente distribuiti, oppure dotati di qualche grado di centralizzazione. Una questione fondamentale relativa a Internet of Things riguarda senz'altro la sicurezza e la privacy, non solo degli aspetti tecnologici, ma anche (e forse soprattutto) delle persone. La quantità enormemente crescente di dati trasferiti richiederà dei modelli di sicurezza e di privacy molto più efficienti degli attuali: solo questo permetterà ai cittadini di accettare e considerare credibili le tecnologie di IoT, che altrimenti potrebbero facilmente essere viste come una sorta di 'Grande Fratello' orwelliano, in grado di realizzare una sorveglianza globale su tutti gli aspetti della vita delle persone. L'accettazione di IoT da parte delle persone sarà un prerequisito fondamentale per il suo successo. Per raggiungere tale scopo sarà necessario che queste nuove tecnologie vengano gestite in maniera trasparente, e che le persone possano apprezzarne i vantaggi, presenti anche nella vita quotidiana.
Ci si attende che Internet of Things diventi una realtà nei prossimi 20-30 anni, con 'smart device' onnipresenti che comunicano via wireless tramite reti ibride composte da variegati dispositivi, sensori e attuatori, operanti in sinergia per aumentare la qualità della vita e per ridurre l'impatto tecnologico sul Pianeta. Speriamo davvero che IoT permetta un passo decisivo in favore di quello 'sviluppo sostenibile' più volte evocato e auspicato.
Indubbiamente IoT va ben oltre la pura applicazione di una nuova e più potente tecnologia. L'impatto sociale che potrà avere l'autonoma interconnessione e scambio di dati e informazioni fra oggetti non è trascurabile. Questo potrà aiutare significativamente l'uomo nelle sue attività quotidiane, potrà garantire anche maggiore supervisione e controllo, ma proprio per questo richiederà un livello di protezione e sicurezza tale da non permettere interazioni truffaldine e pericolose per le persone. Come sempre, ogni salto quantico ottenuto grazie a una felice applicazione della tecnologia, riserva anche lati oscuri, che se non analizzati e risolti, possono portare solo problemi e pericoli".

(*) Comitato tecnico Automazione Oggi

ABB, Heidenhain, Omron Electronics, Università di Udine, Youtech

Fonte: www.theitp.org