

IL FUTURO È GIÀ INIZIATO

Una panoramica a tutto campo sulle nuove tecnologie wireless che stanno rivoluzionando il nostro modo di comunicare e... di vivere

DI GIANCARLO MAGNAGHI

Feedback: redazione-cbr@edizionibig.it

Di tecnologie e applicazioni wireless per le comunicazioni voce e dati si parla da oltre vent'anni, in un susseguirsi di ondate tecnologiche che hanno visto prima le comunicazioni geografiche (WAN) con i telefoni cellulari analogici (TACS) e digitali (GSM, UMTS/HSDPA), poi le wireless LAN (Wi-Fi), le reti metropolitane wireless (Wi-MAX), le Personal Area Network (Bluetooth) e le comunicazioni Machine-to-Machine (M2M) come RFID.

Ora che queste tecnologie sono diventate parte della vita di tutti i giorni, stanno spuntando all'orizzonte altre tecnologie, servizi e applicazioni, ora agli inizi, che probabilmente continueranno a rivoluzionare il nostro modo di vivere e di lavorare, come già hanno iniziato a fare telefonini e dispositivi Wi-Fi e Bluetooth.

Queste tecnologie sono individuate da nomi e acronimi ancora

poco familiari per il grande pubblico, come UWB, WSN, ZigBee e NFC.

Di queste nuove tecnologie e dello stato dell'arte delle applicazioni wireless si è anche parlato

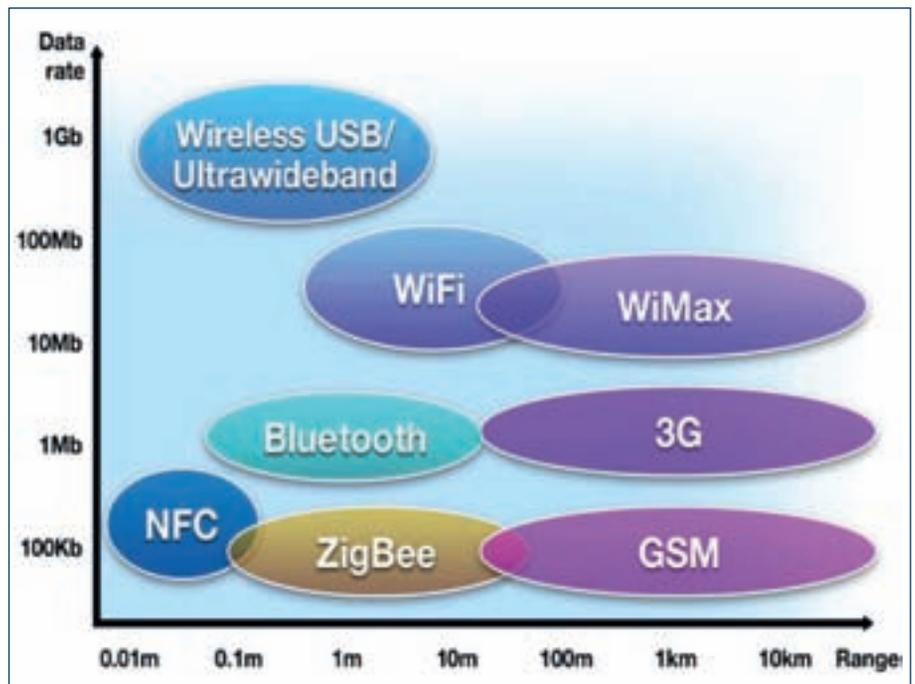


Fig. 1 - Le principali tecnologie wireless (Fonte: NFC Forum)

IL CLUB DEGLI ESPERTI

recentemente alla manifestazione **Wireless4Business Forum (W4B)**, organizzata nella scorsa estate a Milano dal Politecnico di Milano e da SMAU, che ha ospitato una decina di convegni sui principali temi relativi al mondo wireless, come Mobile Force & Mobile Workspace, Wireless Warehouse & Transportation, Mobile & Wireless Payment, RFID e NFC, Mobile Marketing & Service, Machine-to-Machine, Infomobility, Convergenza Fis-Mobile, Mobile Content.

I numeri del mondo Mobile & Wireless italiano sono riportati nella tabella (Fonte: W4B).

Le reti wireless e le tecnologie emergenti

Le reti wireless per la trasmissione di voce, dati e immagini si possono classificare dal punto di vista tecnico in funzione della loro estensione geografica e dei terminali utilizzati, e dal punto di vista organizzativo in funzione delle applicazioni, delle linee di business e dei mercati verticali per le quali vengono prevalentemente utilizzate.

Una volta stabilizzate le tecnologie di base per uso generico, come Wi-Fi (IEEE 802.11a,b,g,n), Bluetooth (IEEE 802.15) e WiMax (IEEE 802.16), l'attenzione si è spostata sull'interoperabilità tra reti di diverso tipo (reti di quarta generazione - 4G), sulla realizzazione di reti wireless con topologie più complesse, perfor-

I NUMERI DEL MONDO MOBILE & WIRELESS ITALIANO		
Descrizione	Valore	Fonte
Mercato ICT in Italia	63.844 milioni di euro	Assinform
Notebook venduti in Italia	2,54 milioni di pezzi	Assinform
Smartphone venduti in Italia nel 2007	287.334 unità	GfK Marketing Services Italia
Mercato Mobile & Wireless Business in Italia	2.650 milioni di euro (5% della spesa ICT)	Assinform e PoliMi
Mercato RfId in Italia	110 milioni di euro	Osservatorio RfId PoliMi
Moduli Machine-to-machine venduti e installati in Italia	230 milioni di euro (703.000 moduli)	Assinform e PoliMi
Mercato Mobile Advertising in Italia nel 2007 (e tasso di crescita)	28 milioni di euro (+77%)	Osservatorio Mobile Marketing & Service, PoliMi
Mercato dei Mobile Content in Italia	1.031 milioni di euro	Osservatorio Mobile Content, PoliMi
Mercato Italiano dei servizi di Infotainment su Mobile	422 milioni di euro	Osservatorio Mobile Content, PoliMi
Mercato Italiano dei servizi di Community su Mobile	69 milioni di euro	Osservatorio Mobile Content, PoliMi
Imprese con forte mobilità e dispersione dei lavoratori	64%	Osservatorio Enterprise 2.0, PoliMi

Note: 1) PoliMi = School of Management Politecnico di Milano

2) I dati si riferiscono al 2006, salvo dove esplicitamente evidenziato

manti e affidabili, come quelle magliate (Mesh) IEEE 802.11s, che consentono di realizzare reti Wi-Fi di comprensorio e reti di sensori più estese, affidabili e flessibili rispetto alle tradizionali topologie stellari. Si affacciano inoltre nuove tecnologie radio, nuove reti di nano-sensori ai limiti della fantascienza e nuovi terminali intelligenti a larga diffusione.

Ultra Wide Band

Le tecnologie emergenti più "calde" riguardano soprattutto le reti a corto e cortissimo raggio (da qualche centimetro a qualche decina di metri), dove cominciano ad apparire le prime radio UWB (Ultra Wide Band), che utilizzano una tecnica caratterizzata da elevate velocità di trasmissione (da 110 Mbps a una distanza di 10 metri fino a 1 Gbps a 1 metro) e da consumi energetici ridottissimi, che consentono una lunga durata delle batterie per i nodi non raggiunti dalla rete di alimentazione.

UWB non è uno standard di comunicazione end-to-end ma è solo una tecnologia radio che può essere utilizzata come parte di uno standard completo, come Bluetooth, ZigBee WUSB (Wireless USB), descritta nella specifica IEEE 802.15.3a, tuttora in fase di approvazione. Sarà alla base di molti protocolli di comunicazione per le comunicazioni multimediali a larga banda all'interno degli stabili (indoor) e per le comunicazioni nelle reti di sensori, in alternativa alle attuali trasmissioni radio nella banda libera dei 2,4 Gbps.

Wireless Sensor Network

Le reti di sensori o Wireless Sensor Network (WSN), composte da *nodi sensori* intelligenti autonomi, distribuiti e cooperanti su scala geografica o locale, sono utilizzate per le più svariate applicazioni.

I nodi sensori sono dispositivi wireless in grado di acquisire informazioni attraverso i propri sensori, eseguire elaborazioni e comunica-

IL CLUB DEGLI ESPERTI

re con gli altri nodi della rete. Ogni nodo è quindi dotato di sensori, radio, sorgente di energia (normalmente una o due batterie). La dimensione di un singolo nodo può variare da una scatola da scarpe fino alla dimensione di un granello di sabbia. I nodi più miniaturizzati, detti anche *mote* (granelli di sabbia) o *smart-dust*, richiedono tecnologie di frontiera (nano elettronica, elettronica molecolare) per ottenere dimensioni ridottissime. Una rete di sensori è normalmente costi-

tuita da una rete wireless ad-hoc, in cui ogni sensore supporta un algoritmo di *routing multi-hop* (molti nodi possono inviare dati alla stazione di controllo). Sensori, ripetitori e bridge colloquiano con un sistema centrale. La tendenza è quella di rendere i sensori il più possibile autonomi, soprattutto nelle reti con molti punti in cui la manutenzione risulta difficile o impossibile. È importante quindi che l'assorbimento di energia sia molto basso. Per quanto riguarda la potenza assorbita dai sensori elettronici, si è passati dai watt ai milliwatt. Poiché l'evoluzione delle batterie è molto più lenta di quella dei circuiti, sono stati sviluppati dei sistemi di gestione intelligente della potenza, come i *supercapaci-*

tori, che prolungano la vita delle batterie livellando l'assorbimento e compensando i picchi di consumo al momento della comunicazione. La vita delle batterie non supera comunque i quattro anni. C'è un proliferare di protocolli di comunicazione che ottimizzano i consumi. Il protocollo standard ZigBee con trasmissione sulla banda ISM (2,4 Gbps e 868 MHz) e velocità di trasmissione fino a 110 Kbps con un raggio di copertura fino a 75 metri, è quello più diffuso a livello mondiale, soprattutto in Cina, ma richiede un consumo relativamente alto di energia, tanto che, nella pratica, le batterie dei sistemi ZigBee durano meno di un anno, mentre le radio UWB hanno una migliore resa

energetica. Per questa ragione, è in fase di definizione anche una versione di ZigBee con radio UWB. Esistono anche protocolli proprietari che consentono durate molto più lunghe delle batterie.

Le WSN possono contenere un grande numero di nodi densamente distribuiti che lavorano simultaneamente e in maniera cooperativa. In caso di caduta di uno dei nodi, la rete continua a funzionare grazie alla ridondanza. Una grande quantità di dati collezionati da un grande numero di minuscoli sensori riflette meglio le caratteristiche della realtà e garantisce quindi una maggiore accuratezza. Per minimizzare le comunicazioni e quindi il consumo di energia, è possibile raggruppare i nodi in *clu-*



Fig. 2 – Reti e applicazioni wireless

(Fonte: W4B)

IL CLUB DEGLI ESPERTI

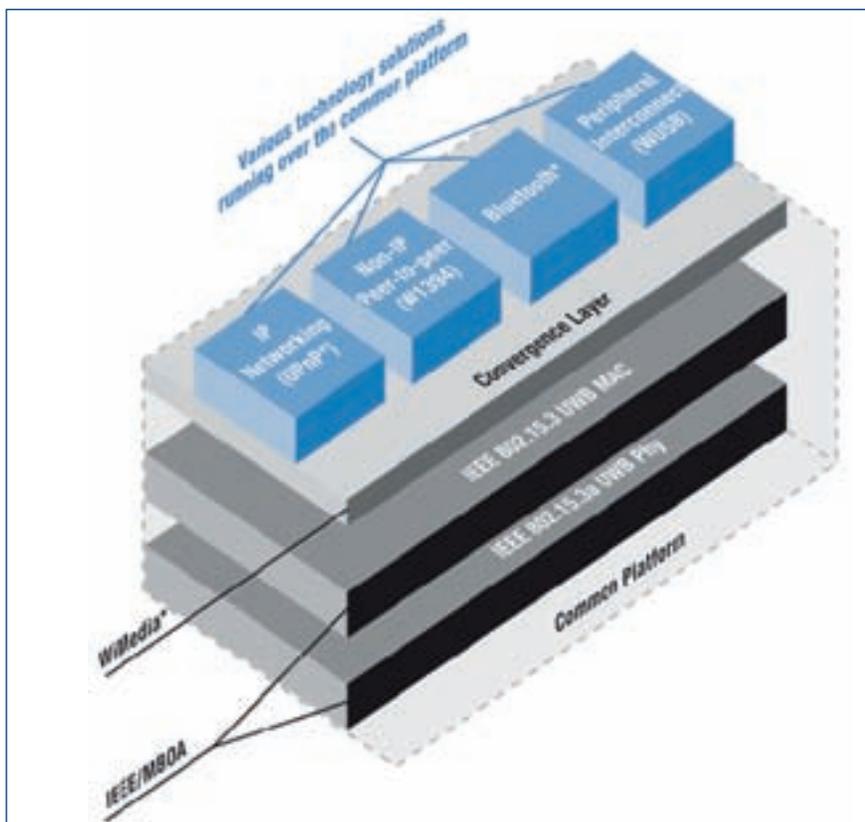


Fig. 3 – Possibili applicazioni di UWB

(Fonte: Intel)

ster, con un solo nodo che trasmette a grande distanza. Il costo di una tipica rete WSN è di un ordine di grandezza inferiore rispetto a una rete di sensori cablati.

Le applicazioni delle reti di sensori sono in grande crescita e le applicazioni sono moltissime.

Monitoraggio di frane, controllo ambientale, controllo del comportamento degli animali, controllo di infrastrutture (reti elettriche, pipeline), comunicazioni tra oggetti M2M, applicazioni industriali.

Le grandezze fisiche e chimiche monitorate sono tipicamente temperature, pressioni, vibrazioni, accelerazioni, inclinazioni, suoni, segnali luminosi, concentrazioni di sostanze inquinanti. Le WSN furono sviluppate inizialmente per

applicazioni militari come il monitoraggio dei campi di battaglia ma sono ora utilizzate in molte applicazioni civili come monitoraggio ambientale, controlli sanitari, *home automation* e controllo traffico.

Near Field Communication

NFC (Near Field Communication) è un sistema di comunicazione wireless a corto raggio che permette lo scambio di dati tra due dispositivi molto vicini (fino a 5 cm) ed è il risultato della combinazione e dell'estensione di due tecnologie: smart card contactless basate su RFID (ISO 14443 e ISO 21481) e Telefonia Mobile (GSM). Il protocollo NFC, sviluppato congiuntamente da Sony

e Philips nel 2004 e basato sugli standard ISO 18092 (NFCIP-1), ECMA 340 ed ETSI TS 102 190 V1.1.1, integra in un unico dispositivo un *reader* attivo e un *tag* passivo.

La frequenza di lavoro è VHF a 13,56 MHz e la velocità di trasmissione fino a 424 Kbps.

Un cellulare NFC è composto da una CPU, un'antenna, un chip NFC e un *Secure Element* (SE), che gestisce tutti gli aspetti di sicurezza e può essere integrato nel telefono, nella SIM card o in una card Secure Digital. Un telefono NFC può essere utilizzato come lettore RFID, come tag passivo RFID, per la comunicazione peer-to-peer e infine per emulare una carta contactless in modalità sicura, in combinazione con la tecnologia Smart Card. Le applicazioni vanno dal controllo accessi ai pagamenti e i programmi applicativi vengono sviluppati in ambiente J2MNE (Java 2 Micro Edition) e Java Card.

In *emulazione* di una carta contactless, può effettuare micro-pagamenti, prelevare da distributori automatici, sostituire la carta di credito elettronica, i badge, i biglietti elettronici e le carte fedeltà.

Nel "negoziato intelligente" i consumatori potranno effettuare acquisti e pagare utilizzando i propri telefoni NFC e i "carrelli intelligenti", in grado di leggere dai prodotti muniti di tag informazioni che saranno poi trasmesse al sistema di back office. Una volta effettuato il pagamento, quando il cliente lascia il negozio, i dispositivi antitaccheggio confrontano il contenuto del carrello con le informazioni sul pagamento e in caso di discrepanza, attivano il personale addetto alla sicurezza.

In *modalità lettura*, può leggere

IL CLUB DEGLI ESPERTI

gli *smart poster* (che contengono tag RFID con informazioni), la pubblicità elettronica e le informazioni sulle confezioni.

La *comunicazione peer-to-peer* può essere utilizzata per sincronizzare rubriche telefoniche, condividere informazioni e file, configurare automaticamente dispositivi Bluetooth e simili.

Per catturare le informazioni con il telefonino (per es. leggere le informazioni su un manifesto con tag RFID) è sufficiente un movimento di *touching* (tocco) molto naturale, e "toccando" si accede a indirizzi web, si generano password o si effettuano transazioni sicure.

Un terminale NFC consente l'accesso a molteplici servizi, poiché l'accoppiamento di un telefono e di un lettore ha un notevole effetto moltiplicatore per quanto riguarda le applicazioni. Attualmente la tecnologia è a punto, ma alcuni aspetti degli standard non sono ancora completamente definiti. Per assicurare l'interoperabilità tra i dispositivi NFC e sviluppare specifiche che non rientrino negli standard ISO, Sony, Philips e Nokia hanno creato nel 2004, l'NFC Forum (www.nfc-forum.org), che conta ormai più di 120 membri.

Il Paese in cui i sistemi NFC sono più diffusi è il Giappone, in cui ci sono oltre 40 milioni di terminali con lo standard FeliCa (Sony) e oltre 15 milioni gli utenti attivi che pagano con il loro cellulare. La completa standardizzazione dell'NFC è fondamentale per raggiungere la massa critica e innescare economie di scala, offrire all'utente la possibilità di caricare e utilizzare diverse applicazioni sul proprio terminale, far leva sul telefono cellulare come nuovo veicolo per i servizi contac-

tless. Il *Mobile Payment* offre molteplici opportunità, come la possibilità di rendere più semplici alcuni processi di pagamento (parcheggio, contenuti web, ecc.), la riduzione della gestione del contante e la diminuzione delle frodi fiscali.

I benefici delle tecnologie wireless

L'utilizzo delle tecnologie wireless nelle aziende migliora la produttività e permette di ridurre le attività di back office, migliorare la qualità dei processi e ridurre gli errori. A questo si aggiungono vari benefici intangibili o indiretti non quantizzabili che riguardano la soddisfazione degli utenti e dei clienti.

Nel campo delle applicazioni machine-to-machine (M2M), i contatori elettronici con collegamento wireless consentono una riduzione dei costi operativi del 70%. In molti casi, i risparmi sui costi variano dal 30% al 70% e i benefici tangibili ottenuti sono sufficienti per giustificare l'investimento (applicazioni SFA, WFA, gestione magazzini con Wi-Fi, gestione flotte di veicoli con GPS e telefonia cellulare). Talvolta i benefici tangibili non sono sufficienti per giustificare gli investimenti (es. tracciamento RFID nel largo consumo), ma aiutano a migliorare la qualità dei processi e ad acquisire informazioni preziose.

Le tecnologie wireless sono richieste anche dal cambiamento del modo di lavorare e dalla dispersione geografica dei lavoratori: quasi tre quarti dei dipendenti delle aziende commerciali sono forze di vendita e di field, e anche i manager lavorano sempre di più in mobilità e in modo nomadico. I *mobile worker* hanno l'esigenza di

mantenere la continuità operativa, mediante l'accesso e la disponibilità delle informazioni e dei meccanismi di collaborazione aziendale. In uno spazio aziendale, una persona ha bisogno di ricevere dall'azienda una serie di servizi e strumenti operativi che l'aiutano a lavorare, comunicare, socializzare, interagire e collaborare con i colleghi, accedere a competenze e interagire con esperti e gruppi di lavoro. Quando ci sono delle condizioni di dispersione e di mobilità, la tecnologia consente di ricostruire uno spazio di lavoro efficace (*mobile workspace*) che permette accesso alla conoscenza, collaborazione aperta e gestione di workflow in mobilità. Il numero di aziende che già oggi adottano queste tecnologie è largamente inferiore alle possibilità delle tecnologie stesse, soprattutto a causa di un gap di conoscenza delle funzionalità e il livello di sfruttamento delle tecnologie è di gran lunga inferiore alle potenzialità, che però spesso sono sfruttabili pienamente solo modificando i processi aziendali ed estendendo l'utilizzo di questi sistemi attraverso reparti diversi della medesima azienda o in tutta la filiera produttiva.

Anche l'atteggiamento del management è di importanza cruciale: infatti, mentre alcuni manager hanno un atteggiamento proattivo nell'introduzione delle nuove tecnologie, la maggioranza ha un atteggiamento reattivo e devono ricevere delle spinte molto forti prima di muoversi, non pochi sono gli scettici, che rifiutano ogni forma di sperimentazione e di rischio, e i temporeggiatori che preferiscono attendere a oltranza, provocando talvolta danni irreparabili alla competitività delle loro aziende. B