

'Larga': ma quanto?

Stefano Cazzani

Banda larga, larghissima, ultralarga. Ma quanto davvero larga? E per farne che cosa? Nel mondo delle comunicazioni radio senza fili (wireless) il turbinio di annunci è incessante e si rischia di perdere la bussola nel mare di novità che vengono annunciate. Vediamo di fare il punto della situazione, concentrandoci su due aspetti fondamentali: la quantità di informazioni che si potranno trasmettere veramente sulle reti a banda larga e quali sono le potenzialità di utilizzo nel settore dell'automazione.

Wireless a banda larga... o 'stretta'

Partiamo dalle reti wireless a banda larga di uso più comune oggi, quelle comunemente indicate come Wifi. In realtà, questo acronimo commerciale raggruppa molti prodotti basati su tecnologie di base abbastanza diverse tra loro, evolute nel tempo, incrementando ogni volta le prestazioni di picco raggiungibili, ma, intelligentemente, garantendo sempre la compatibilità dei prodotti nuovi con quelli della generazione precedente.

Attualmente, fanno parte della tecnologia Wifi quattro generazioni di prodotto principali, identificate ufficialmente dal relativo standard pubblicato dall'associazione IEEE (si veda Tabella). La versione più comune e diffusa è tuttora quella indicata con la sigla **802.11b**, che garantisce una velocità di picco fino a 11 Mbps e il cui segnale è irradiato nella banda ISM (Industrial Scientific Medical) a 2,4 GHz. Si trat-

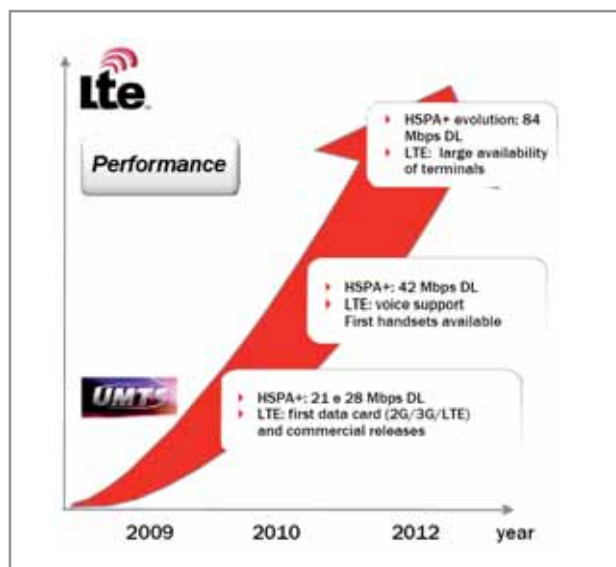
L'evoluzione delle comunicazioni radio metterà presto a disposizione dell'automazione reti con grandi capacità di banda

ta della stessa utilizzata dai forni a microonde e da tante altre apparecchiature di comunicazione radio per uso domestico e industriale. I prodotti a standard 802.11b sono disponibili a costi ormai irrisori, come oggetti a sé stanti, o come tecnologia integrata in altri prodotti elettronici, dai netbook alle interfacce di rete realizzate sotto forma di chiavetta USB.

La versione più recente e sofisticata degli standard Wifi è la **802.11n**, che, in realtà molto più modulare delle precedenti, a seconda delle opzioni attive e delle tecnologie utilizzate può arrivare a offrire velocità di picco fino a 450 Mbps, irradiando il segnale sulle bande ISM a 2,4 GHz e 5 GHz. Per mere ragioni di carattere commerciale, tutti i produttori di apparecchiature radio e molto spesso anche gli enti che definiscono le norme tecniche tendono a enfatizzare il valore di picco della velocità di trasmissione, dimenticano di sottolineare che in tutti questi tipi di comunicazioni radio la banda è 'condivisa' tra più utenti. Infatti, a prescindere dal meccanismo di multiplocazione più o meno efficiente utilizzato, la fisica delle onde elettromagnetiche fa sì che in un determinato spettro di frequenza utile, se aumentano il numero di trasmettitori attivi contemporaneamente, la 'velocità utile' a disposizione di ciascuno di essi non può che diminuire. Inoltre, per soddisfare i requisiti di affidabilità, riservatezza e sicurezza delle trasmissioni radio che, non dimentichiamolo mai, per loro natura possono sempre essere ascoltate da

Tabella - Le diverse generazioni di tecnologie Wifi

Standard di riferimento	Frequenza di trasmissione	Velocità di picco
802.11a	5 GHz	54 Mbps
802.11b	2,4 GHz	11 Mbps
802.11g	2,4 GHz	54 Mbps
802.11n	2,4 GHz e/o 5 GHz (una a scelta o in contemporanea)	450 Mbps



Lo sviluppo delle reti di comunicazione radiomobili di terza generazione in tecnologia Umts e di quarta generazione in tecnologia LTE previsto da Telecom Italia

chiunque si trovi nel raggio di copertura del segnale, al segnale trasmesso via radio vengono aggiunte molte informazioni ridondanti e di protezione dalle interferenze, che sono necessarie ai protocolli di comunicazione per svolgere correttamente il loro lavoro. Il risultato netto di questi due effetti concomitanti è la notevole riduzione della banda utile rispetto a quella di picco. Non è quindi raro scoprire che la velocità utilizzabile netta nelle proprie applicazioni sia anche di un ordine di grandezza inferiore rispetto a quella indicata in grande evidenza sulla confezione o a caratteri cubitali nelle pubblicità. Ecco perché una rete teoricamente a banda larga può improvvisamente trasformarsi in una rete reale a 'banda stretta'.

WiG successore di Wifi?

Per raggiungere velocità di picco nell'ordine del Gbps e superiori è indispensabile irradiare il segnale su bande di frequenza più elevate, dove vi è una maggiore quantità di spettro radioelettrico disponibile. La banda di frequenza dei 60 GHz è una delle candidate a supporta-

re questo tipo di trasmissioni con sistemi di nuova generazione. Tra i più promettenti candidati a raggiungere velocemente lo stato di prodotto commerciale vi sono le soluzioni tecnologiche proposte dall'associazione WiG (Wireless Gigabit Alliance), che recentemente ha siglato un accordo di collaborazione tecnologica e commerciale con l'associazione Wifi, proponendosi come successore naturale della tecnologia Wifi.

Come il nome suggerisce, i membri dell'associazione WiG puntano a realizzare sistemi di comunicazione radio capaci di supportare velocità di trasmissione di qualche Gigabit al secondo, tipicamente su distanze di qualche metro o decina di metri.

LTE, il radiomobile prossimo venturo

In Europa la diffusione capillare delle reti radiomobili ne consente in molti casi lo sfruttamento per realizzare sistemi di comunicazioni a banda larga, anche se il costo operativo può talvolta essere una barriera, a causa degli schemi tariffari applicati attualmente dagli operatori, che non sono partico-

LE SIGLE DELLA BANDA LARGA WIRELESS

UWB (Ultra Wideband)

Comunicazioni a banda larghissima o banda ultralarga; generalmente, si intendono sistemi di comunicazione radio capaci di trasmettere con velocità di picco di centinaia di Megabit/s, occupando uno spettro di frequenze molto ampio, nell'ordine delle centinaia di MHz e oltre

LTE (Long Term Evolution)

La quarta generazione tecnologica delle reti radiomobili, naturale evoluzione della tecnologia di terza generazione Umts, che a sua volta affiancò la precedente tecnologia GSM, tuttora la rete di comunicazione cellulare più diffusa nel mondo



WiMedia Alliance

Associazione che sviluppa le specifiche tecniche di un sistema di comunicazione wireless a banda larga con velocità di picco di 480 Mbps (Versione 1.0) e 1 Gbps (Versione 1.5)



WiG (Wireless Gigabit Alliance)

Associazione che propone un nuovo standard di comunicazione wireless con velocità di qualche Gbps su distanze di qualche metro o decina di metri; è il candidato naturale all'evoluzione futura delle reti Wifi



Wireless USB

Standard promosso dalla stessa associazione che raggruppa i produttori di interfacce USB; lo standard Wireless USB, basato sulla tecnologia WiMedia, offre velocità di picco fino a 480 Mbps per coperture fino a 3 m e velocità di picco fino a 110 Mbps fino a 10 m



larmente incentivanti. Già oggi nelle zone coperte dalla rete Umts di ultima generazione le velocità di picco delle connessioni raggiungono valori che si avvicinano ai 10 Mbps, anche se a maggior ragione per questo tipo di reti le velocità effettive medie sono molto più basse. Con l'avvento delle reti di quarta generazione vi sarà un ulteriore salto di qualità, sia per quanto riguarda la velocità di picco, sia per quanto riguarda la capacità intrinseca delle reti di supportarle anche quando vi sono molti utenti collegati. In Europa la rete radiomobile di nuova generazione sarà basata sulla tecnologia LTE (Long Term Evolution), che garantirà potenzialmente velocità di picco nell'ordine dei 100 Mbps dalla stazione radiobase al terminale mobile e nell'ordine dei 50 Mbps nella direzione opposta. Non ci resta dunque che attendere il 2012, anno per cui realisticamente è previsto il lancio commerciale di questo tipo di servizi avanzati disponibili su un'area significativa del territorio italiano.

A cosa potrebbe servire?

I prodotti di comunicazione radio a banda larga vengono progettati per soddisfare in prima battuta le esigenze del mer-



cato consumer e dell'informatica: è un dato di fatto oggi e lo sarà ancora di più, probabilmente, in futuro. Le economie di scala che il mercato del largo consumo e dell'informatica personale offre non sono neanche lontanamente immaginabili nel settore industriale, che invece è un mercato di sbocco importante per tecnologie di comunicazione radio a banda stretta come Zigbee ecc.

Quindi, aspettiamoci che le caratteristiche tecniche dei prodotti di comunicazione radio a banda larga siano incentrate sul supporto di segnali video ad alta definizione, sullo scambio di file multimediali e su altre applicazioni del genere.

Ciononostante, lo stesso tipo di specifiche sarà probabilmente altrettanto adatto ad alcuni sistemi di comunicazione più legati al mondo industriale, con particolare enfasi sulle applicazioni di telecontrollo e telegestione a distanza. Si pensi alle innumerevoli applicazioni possibili nell'ambito della telesorveglianza o della diagnostica medica, dove la quantità di dati da spostare cresce esponenzialmente a ogni ciclo evolutivo della sensoristica. ■

FREQUENZA E PROPAGAZIONE

In linea di massima per trasmettere tante informazioni è necessario occupare uno spettro radioelettrico più ampio. Essendo una risorsa fisica finita, l'uso dello spettro è rigidamente regolamentato a livello internazionale, assegnando varie 'bande' in modo esclusivo o condiviso a diversi tipi di applicazione.

Per esempio, le reti radiomobile GSM utilizzava originariamente la banda dei 900 MHz, successivamente ha potuto sfruttare anche quella dei 1.800 MHz. Il sistema radiomobile di terza generazione Umts utilizza la banda dei 2,1 GHz; il suo successore di quarta generazione (LTE) sfrutterà anche la banda dei 2,6 GHz. I sistemi Wifi sono attivi nelle bande dei 2,4 GHz e 5 GHz, mentre i sistemi di comunicazione a banda larga del futuro sfrutteranno anche le bande dei 10 e 60 GHz.

È importante ricordare una delle caratteristiche fisiche fondamentali della propagazione radioelettrica: le frequenze più alte 'fanno più fatica a superare i muri'. Quindi, le reti che operano ad altissima frequenza sono generalmente più adatte dove il raggio di copertura è limitato.

Quelle che operano su frequenze più basse, invece, sono più adatte per raggiungere coperture a largo raggio, usando pochi trasmettitori che emettono segnali capaci di attraversare facilmente gli ostacoli.