

NEL DVD VIRTUALE

Approfondimento tecnologico su 4G ed Lte

I primi servizi commerciali basati sulle reti cellulari di quarta generazione sono finalmente disponibili: li abbiamo provati per voi, per capire che velocità offrono realmente e a quale prezzo.

■ Di Simone Zanardi



Lte



TUTTA LA VERITÀ



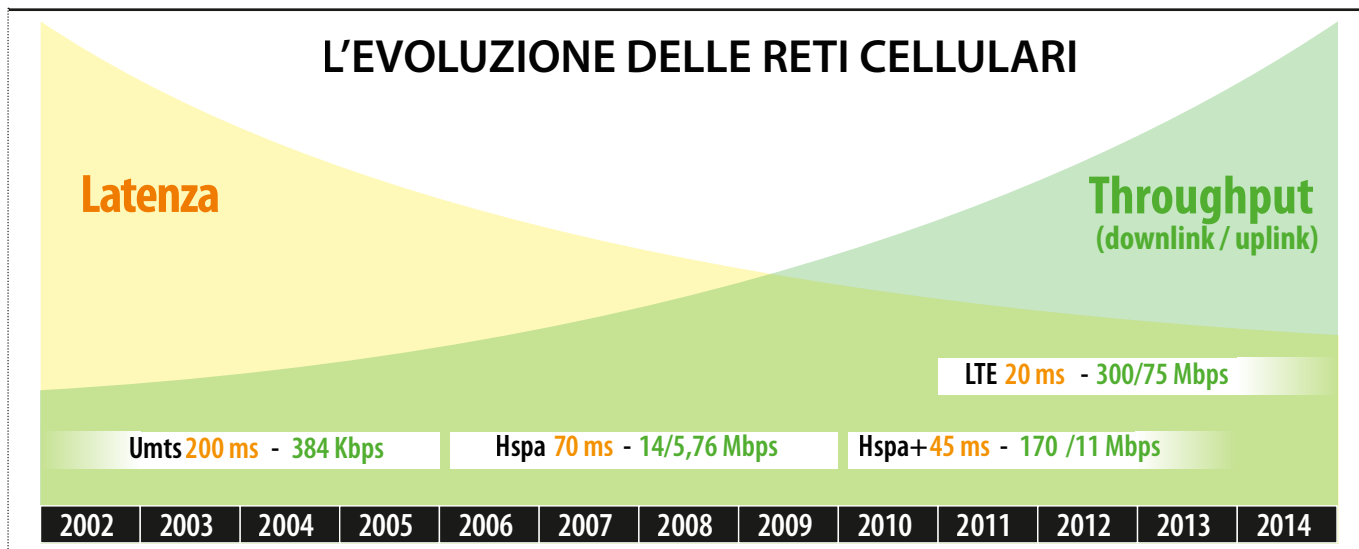
Ll 2013 è iniziato con importanti novità sul fronte delle reti cellulari: dopo un lungo periodo di sperimentazione, gli operatori mobili italiani hanno infatti lanciato le prime offerte commerciali 4G. Con questo termine si indicano, lo ricordiamo, le reti di quarta generazione che succedono alle 3G (Umts/Hspa) e, in prima istanza, alle eTacs e Gsm/Gprs. Il 2013 potrebbe di fatto essere l'anno del 4G, ma il condizionale resta d'obbligo, dal momento che i problemi di assegnazione e utilizzo delle frequenze, la necessità da parte degli operatori di mettere mano in modo pesante alle infrastrutture e l'altissimo numero di terminali che un network cellulare deve servire oggi sono tutti fattori che rischiano di rallentare l'effettiva diffusione presso il grande pubblico della nuova tecnologia. Esattamente un anno fa su questa pagine vi abbiamo presentato la prima prova su strada dei servizi 4G in Italia. In quel caso i test erano effettuati sul network sperimentale che Vodafone aveva approntato ad Ivrea e le condizioni di prova non potevano certo definirsi del tutto realistiche. A dodici mesi di distanza, il teatro dei nostri test si sposta a Milano, città servita da 3 Italia, Telecom e Vodafone.

La tecnologia alla base delle reti di quarta generazione è l'Lte (*Long Term Evolution*). Senza addentrarci in particolari tecnici, per i quali vi rimandiamo all'articolo apparso sul numero 253 di *PC Professionale* e riproposto questo mese sul Dvd virtuale della rivista, ci limitiamo qui a ricordarne le caratteristiche essenziali. Sul fronte prettamente velocistico, Lte promette sulla carta velocità di accesso sino ai 300 Mbps (*Megabit al secondo*) in downlink, ovvero durante

le trasmissioni dalla rete al terminale, e di 75 Mbps in uplink, cioè nella direzione opposta. Per comprendere meglio il balzo in avanti che questi numeri rappresentano, considerate che le reti Hspa+ attualmente implementate in Italia possono raggiungere picchi teorici di 42 Mbps in downlink e di 7 Mbps in uplink. Queste cifre sono comunque puramente teoriche e devono essere considerate con estrema cautela: in primo luogo, si riferiscono alla capacità disponibile

sul canale radio per una trasmissione *grezza*. I protocolli di trasmissione e rete che offrono meccanismi di correzione degli errori e instradamento introducono numerosi *overhead* che riducono la velocità realmente disponibile alle applicazioni. C'è di più: la velocità di connessione dipende dal tipo di stazioni base e terminali utilizzati: dal momento che la tecnologia Lte sfrutta complessi meccanismi di comunicazione multi-antenna e può variare l'ampiezza dei canali di

L'EVOLUZIONE DELLE RETI CELLULARI



Samsung Galaxy S III, Apple iPhone 5 e Nokia Lumia 920: tre dei primi smartphone Lte disponibili.



I terminali Lte

Per poter sfruttare la nuova tecnologia 4G è chiaramente necessario disporre di un terminale conforme allo standard Lte. Nel caso dei personal computer, si può ricorrere alle collaudate chiavette Usb. Ormai tutti gli operatori con offerta commerciale attiva dispongono di adattatori di questo tipo che possono essere acquistati o noleggiati insieme a un piano dati ad hoc. Nel caso degli smartphone, è in arrivo l'ondata dei dispositivi che supportano appieno la tecnologia 4G. Oltre ai modelli di punta Apple, Nokia e Samsung già disponibili da qualche mese, anche tutti gli altri produttori sono ormai devoti a questo standard e il 2013 sarà l'anno del passaggio definitivo al 4G, perlomeno sulla fascia alta di mercato. Più complessa la situazione sul fronte tablet: oltre al caso iPad, i prodotti conformi allo standard Lte sono ancora pochi (alcuni modelli Samsung e Asus). Anche in questo caso nuovi modelli non tarderanno a invadere il mercato, ma per il momento sembra che questo settore voglia attendere ancora qualche mese rispetto ai telefoni cellulari.

collegamento, solo gli apparati più evoluti possono sfruttare lo standard al massimo delle capacità. Le prime reti 4G ad essere commercializzate in Italia sono ad esempio in grado di fornire un picco massimo di 70-100 Mbps.

Ancora più importante è comprendere la differenza tra la banda disponibile sull'antenna di un ripetitore e quella offerta a ogni utente. Essendo l'etere una risorsa condivisa, al crescere del numero di terminali collegati a una cella le prestazioni del singolo utilizzatore vanno inevitabilmente a degradare. Purtroppo non esiste un numero preciso che possa definire le velocità realmente disponibili all'utente, dal momento che queste dipendono da numerosi fattori tra cui la configurazione della rete di accesso messa a punto dall'operatore, l'affollamento del sito da cui ci si collega, le caratteristiche del proprio terminale e anche del tipo di contratto che si è sottoscritto con il proprio provider. Il problema della banda realmente disponibile non riguarda solo l'affollamento della rete di accesso, ma anche la struttura di *backbone* che supporta la rete cellulare: in parole povere, è inutile disporre di una cella in grado di gestire 300 Mbps per settore se poi il canale che la collega al resto della Rete non riesce a

supportare queste velocità. I detrattori dell'Lte sostengono, non senza qualche ragione, che oggi è già difficile garantire le massime prestazioni su reti Hspa per poter pretendere di trarre reale beneficio dai network di quarta generazione.

I vantaggi dell'Lte non si limitano comunque al solo fattore velocistico: migliora anche la *latenza* ovvero il tempo che i dati impiegano per transitare sulla rete e giungere a destinazione. Questo parametro è importante per tutte le applicazioni che richiedano interazione in tempo reale, come ad esempio il gioco online, ma anche il Voice Over IP. In termini numerici, si parla di 20 millisecondi contro i 45 tipici dello standard Hspa. Chiaramente la latenza non dipende solo dalla rete di accesso ma

«È importante comprendere la differenza tra banda disponibile sull'antenna e velocità offerta a ogni singolo utente della rete»

Lte e frequenze

Le frequenze per reti 4G sono state assegnate in Italia nel settembre 2011. Sono utilizzabili essenzialmente tre porzioni dello spettro: 800 MHz, 1.800 MHz e 2.600 MHz. Nel dettaglio, gli 800 MHz sono stati assegnati a Tim, Vodafone e Wind, mentre i nuovi blocchi da 1.800 MHz sono stati equamente distribuiti tra 3 Italia, Tim e Vodafone; Wind potrà, al pari degli altri operatori, riutilizzare le frequenze attualmente sfruttate dalle reti 2/3G. I 2.600 MHz sono invece disponibili a tutti gli operatori, ciascuno dei quali può contare su tre o quattro lotti di frequenza.

La questione delle frequenze è molto delicata, dal momento che ciascuna banda presenta specifici vantaggi e svantaggi. Gli 800 MHz garantiscono ad esempio la maggior portata in campo aperto e al contempo la miglior capacità di aggiramento degli ostacoli. Questi fattori li rendono appetibili sia per l'utilizzo in aree rurali disagiate (maggiore portata significa meno antenne per coprire il territorio) sia per un generico utilizzo indoor. Un grave problema che affligge questo spettro è quello delle interferenze con gli apparati di trasmissione della televisione digitale terrestre. La normativa prevede che in caso di disturbi le telco debbano sobbarcarsi parte dei costi per l'installazione di filtri opportuni sugli impianti Ddt, ma il regolamento attuativo non è stato ancora emanato.

Nel frattempo, le prime offerte commerciali sono attive sui 1.800 MHz, banda intermedia che garantisce una discreta penetrazione degli ostacoli per uso indoor, anche se le risorse a disposizione degli operatori non sono moltissime (uno slot a testa, in attesa di riutilizzare le risorse 3G).

Secondo molti analisti l'Lte si imporrà definitivamente sul mercato al lancio dei servizi a 2.600 MHz, spettro in cui tutti gli operatori italiani possono disporre di un buon numero di frequenze e che consente la creazione di micro-celle adatte all'impiego urbano. I nuovi impianti Lte a 2.600 MHz sono d'altro canto costosi e gli operatori sembrano intenzionati a muoversi su queste frequenze solo quando la domanda sarà maggiore.

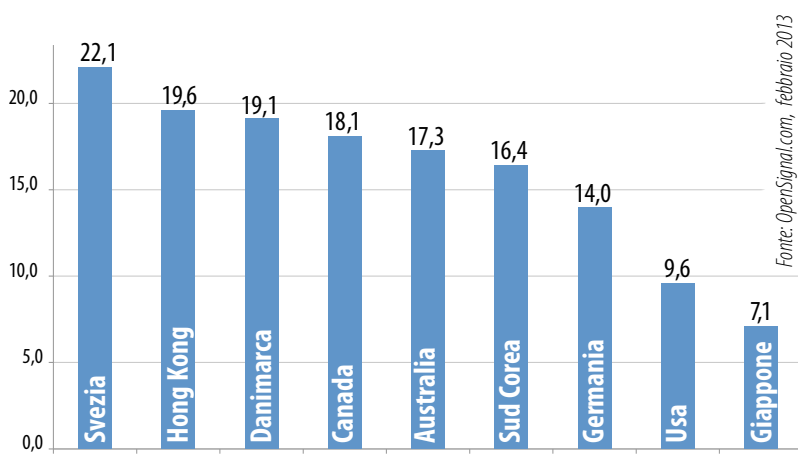
Lte: come va all'estero?

Nelle prossime pagine analizzeremo le prestazioni dei primi servizi Lte disponibili in Italia, ma come vanno le cose all'estero? La società inglese *OpenSignal UK* ha effettuato uno studio in tal senso, evidenziando come le velocità nominali espresse dalla tecnologia non siano certo paragonabili a quelle realmente sperimentate dagli utenti.

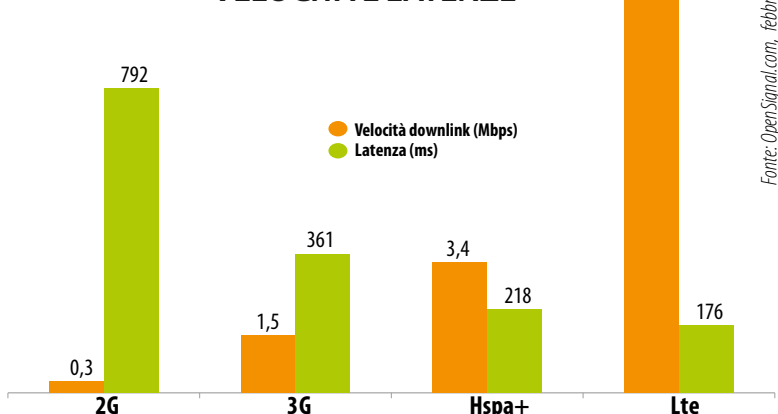
La Svezia è la nazione con una maggior velocità di collegamento in download: oltre 22 megabit al secondo. Interessante il dato per gli Stati Uniti d'America: siamo sotto i 10 Mbps in download, dato che ricalca in modo abbastanza preciso anche la media che *OpenSignal* dichiara a livello globale. Si tratta di valori certamente confortanti rispetto ai 3,4 Mbps di media rilevati in ambito Hspa, ma non certo la rivoluzione che molti speravano il 4G apportasse sin dalle prime implementazioni.

Oltre alla velocità di download, la ricerca evidenzia anche la latenza offerta dalle reti di nuova generazione. In questo senso il progresso rispetto ai network 3G è meno significativo: si passa dai 218 ai 176 millisecondi, un passo avanti per le applicazioni VoIP e il gioco online ma ancora una volta non paragonabile ai 20 ms di targa (che però, ricordiamo, si riferiscono alla sola capacità della rete di accesso e non all'intera rete che il traffico deve percorrere dal server al terminale). Questi dati sono in effetti confermati anche dai nostri test sul territorio italiano. Il 4G è insomma un passo avanti deciso, ma come sempre le specifiche teoriche vanno considerate con estrema cautela.

LTE: VELOCITÀ DI DOWNLOAD (MBPS)



TECNOLOGIE A CONFRONTO VELOCITÀ E LATENZE



dall'intero canale che si instaura verso il server di destinazione. Il passo avanti in questo senso è comunque importante, considerando anche che le reti Lte sfruttano la trasmissione IP anche per le comunicazioni voce.

Come vedremo nelle prossime pagine, a fronte di una velocità teorica di 70-100 Mbps, le reti Lte oggi presenti in Italia offrono picchi velocistici, disponibili alle applicazioni reali, variabili dai 30 ai 40 megabit al secondo. Si tratta di velocità notevolmente superiori all'Hspa che nelle nostre prove si è attestato nell'intorno dei 10 Mbps. È però necessario considerare che, seppur in un contesto commerciale, le reti di quarta generazione sono oggi molto scariche rispetto al traffico che probabilmente le interesserà nei prossimi mesi.

Dal punto di vista commerciale, l'approccio degli operatori all'offerta 4G è abbastanza variegato. Telecom Italia Mobile e Vodafone puntano su uno schema abbastanza tradizionale: una serie di offerte pensate per chi voglia utilizzare le nuove reti da personal computer, tramite le numerose Internet Key già presenti sul mercato, o da tablet; questo genere di pacchetto è spesso abbinabile alla fornitura del terminale (chiavetta o tablet) con canone supplementare e durata minima del contratto. Significativamente più divergenti le strategie in ambito smartphone: laddove Tim punta su pacchetti classici, Vodafone prevede una sorta di canone supplementare per chi voglia abilitare il proprio pacchetto di connessione all'accesso Lte. Quest'ultimo approccio è analogo a quello messo in campo da 3 Italia, il terzo operatore italiano attivo sul mercato Lte.

Al di là delle offerte specifiche, che detaglieremo nelle prossime pagine, appare evidente uno schema abbastanza consolidato, che consiste nel considerare le reti di quarta generazione come un bonus che va pagato a parte rispetto al collegamento su reti 3G. Che questa distinzione sia destinata ad annullarsi nei prossimi mesi è tutto da verificare: gli operatori potrebbero in effetti sfruttare il passaggio alla nuova generazione di reti come gancio ideale per introdurre il concetto di utenza "premium" che, a fronte di un esborso superiore, può godere di prestazioni più elevate.

Questa strategia, che finora non è mai stata implementata organicamente in ambito mobile, potrebbe contrastare il

più grande problema che oggi gli operatori devono affrontare: l'affollamento delle reti. La diffusione di smartphone e tablet sta infatti sovraccaricando le celle dei provider che si trovano, soprattutto nei grandi centri urbani e in determinate fasce orarie, a dover gestire un rapporto terminali/utenti ormai prossimo all'uno. Se tutte le persone che frequentano una determinata area dispongono di un terminale attivo sulla rete mobile, è evidente che per fornire un servizio adeguato le strade siano essenzialmente due: potenziare la rete di accesso, e quindi quella di backbone, oppure offrire livelli di qualità di servizio differenziati all'utenza.

Un'altra considerazione che meritano le nuove offerte di connettività riguarda il monte traffico mensile: gli operatori tendono ad alzare la soglia per le offerte da smartphone e Pc (sino a 15 GB al mese), mentre per gli smartphone i plafond restano di 1-2 GB.

Anche in questo caso si preconfigura un problema che è destinato ad ingigantirsi nei prossimi mesi: con il crescere del numero dei terminali, ma anche della ricchezza di traffico scambiato dalla applicazioni mobili *cloud-based*,

presto 2 gigabyte al mese saranno insufficienti anche per l'utente medio. Basata pensare ai servizi di streaming musicale e video per rendersene conto. Già un anno fa, gli analisti dell'Umts Forum hanno stimato che la domanda di traffico mobile per singola utenza passerà dai 37 MB al giorno del 2010 a poco meno di 800 MB al giorno nel 2020; appare chiaro che gli operatori dovranno in qualche modo adattare al più presto le proprie strategie.

Al di là di queste considerazioni, resta una domanda di fondo: oggi è realmente necessario l'Lte?

Dal punto di vista dell'utente finale, potrebbe sembrare inutile ricorrere ad un nuovo terminale quando già quelli con tecnologia di terza generazione faticano a tenere il passo con le velocità nominali della rete. Bisogna però considerare che a livello infrastrutturale la Long Term Evolution consentirà agli operatori di installare reti più moderne, in grado di gestire meglio le risorse a disposizione e soprattutto una proliferazione di terminali che francamente era difficile ipotizzare al momento del lancio della tecnologia 3G.

La roadmap Wind

A differenza di 3 Italia, Telecom Italia Mobile e Vodafone, Wind non ha ancora lanciato, né annunciato, alcuna offerta di connettività sulle reti 4G. In effetti, l'operatore sembra voler temporeggiare rispetto alla concorrenza, ma è innegabile che il problema delle interferenze con il digitale terrestre rischi di penalizzarlo in modo significativo.

Come abbiamo già ricordato, Wind è infatti l'unica telco attiva sul territorio italiano a non aver ottenuto alcuno slot a 1.800 MHz nelle aste Lte. Questo la obbliga a riutilizzare le frequenze a 1.800 MHz attualmente impiegate dalle reti 2/3G o, in alternativa, a rivolgersi da subito agli spettri da 800 e 2.600 MHz. I primi, d'altro canto, sono soggetti al problema delle interferenze con il digitale terrestre, mentre i secondi richiedono un notevole investimento sulla struttura di accesso. È quindi molto probabile che Wind temporeggi ancora qualche mese prima di entrare nel gioco 4G, aspettando che la domanda cresca e che si chiariscano tutti i problemi legati alle frequenze. Di seguito riportiamo comunque la posizione ufficiale che Wind ha espresso a *PC Professionale* quando contattata in merito a questo articolo.

"Ad oggi, dati gli attuali vincoli tecnologici del Lte e la ridotta diffusione dei device 4G, Wind ritiene sia più efficace e utile per i propri clienti il potenziamento dell'attuale rete Hsdpa. Wind sta comunque lavorando allo sviluppo del 4G per lanciare servizi, pensati appositamente per le caratteristiche della nuova rete Lte, non appena il mercato e la tecnologia saranno maturi, ma continuando sempre a garantire ai propri clienti il miglior rapporto di qualità/prezzo."



Come abbiamo effettuato le prove

Milano è una delle prime città italiane a vantare la copertura 4G da parte dei tre operatori mobili che attualmente dispongono di offerta commerciale Lte. Per verificare le effettive prestazioni di connettività abbiamo deciso di effettuare i test in tre siti differenti, tutti centrali e storicamente soggetti a un grande numero di connessioni contemporanee su rete cellulare.

La prima area è Piazzale Cadorna, la seconda Piazza Duomo e la terza Piazza Gae Aulenti, in zona Porta Garibaldi. Oltre a essere molto frequentate, tutte queste zone ospitano una stazione della metropolitana e numerosi esercizi commerciali, il che ci ha permesso di provare la qualità della connessione sia in ambiente outdoor che indoor. Ricordiamo che 3 Italia, Telecom Italia Mobile e Vodafone sfruttano al momento reti Lte sui 1.800 MHz, la frequenza intermedia rispetto agli 800 MHz e ai 2.600 MHz che dovrebbero arrivare nel corso dei prossimi mesi.

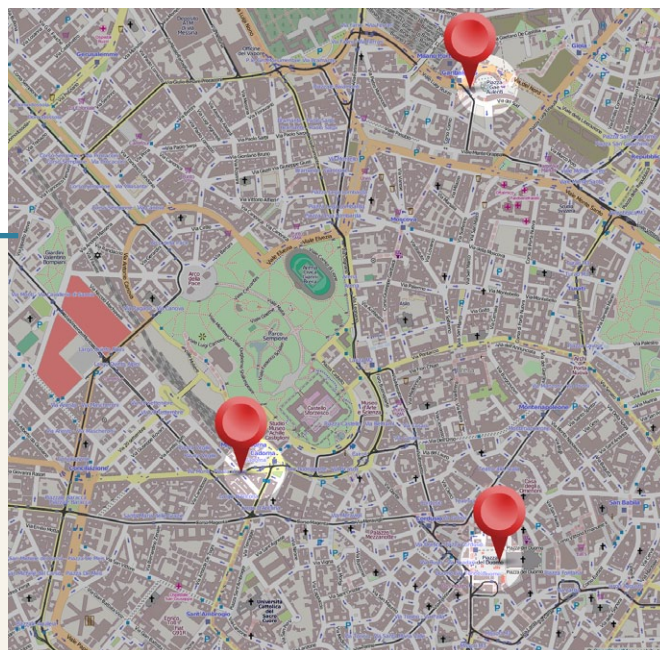
Come terminale per le prove abbiamo utilizzato uno smartphone Nokia Lumia 920, basato su sistema operativo Windows Phone 8; si tratta di uno dei primi terminali disponibili in Italia con pieno supporto all'Lte, e oltre ad essere disponibile per l'acquisto tramite le consuete catene di retail è spesso offerto dagli operatori all'interno di pacchetti comprensivi di connettività 4G.

Per misurare la velocità di downlink e uplink, nonché i tempi di ping correlati alla latenza sulla rete, abbiamo utilizzato il servizio *Speedtest.net*; questo benchmark opera dei trasferimenti dati bidirezionali appoggiandosi a una serie di server sparsi per tutto il mondo. Per le nostre prove abbiamo usato come riferimento il server *Milano CWN*. Oltre che tramite sito Web, *Speedtest.net* è disponibile come applicazione per dispositivi mobili iOS, Android e WP8; potete quindi scaricarla gratuitamente sul vostro terminale per provare in qualsiasi momento l'efficienza della vostra connessione Internet. Tutte le prove sono state effettuate nella seconda parte della mattinata (fascia oraria 10-11.30).

Come sempre, ci teniamo a sottolineare quanto sia difficile raccogliere dati significativi quando si prova una connessione a Internet tramite rete cellulare. A giocare contro il tester vi è in primo luogo la natura stessa di Internet: al di là della rete di accesso costituita dalle celle Lte, vi è infatti la tratta che collega il terminale al server, anch'essa soggetta a traffico e condizioni variabili di minuto in minuto.

Nel caso delle connessioni su rete mobile, poi, bisogna considerare l'affollamento delle celle, che corrisponde al numero di terminali attivi al momento della prova e dalla conformazione della rete operatore. Come se questo non bastasse, le reti Lte sono giovani, e quindi ancora non cariche di traffico come lo saranno a regime. Fatte queste premesse, è importante prendere i risultati di queste prove con le pinze; essi sono sì indicativi delle prestazioni attualmente offerte dalle reti 4G italiane, ma non si possono escludere variazioni, anche significative, nei prossimi mesi, sia per l'aumento di traffico sia per la maturazione delle infrastrutture messe a punto dai provider telco.

A livello generale i nostri benchmark evidenziano come la nuova tecnologia Lte possa portare un effettivo beneficio velocistico all'utente finale: nei migliori casi siamo riusciti a superare la soglia di throughput di 30 Mbps disponibili alle applicazioni, non male considerando che la velocità teorica di punta sul canale radio di una cella è pari a 70-100 Mbps a seconda delle implementazioni. Ottimi anche i picchi in uplink, spesso superiori alla fatidica soglia dei 10 megabit al secondo. Per confronto, le prove effettuate nelle medesime condizioni ma su reti Hspa/Hspa+ hanno evidenziato velocità in downlink massime di circa 15 Mbps, mentre l'uplink si è fermato sotto i



Le tre aree urbane di Milano dove abbiamo svolto i test di collegamento su reti 4G: Piazzale Cadorna, Piazza Duomo e dintorni, Piazza Gae Aulenti.

5 megabit al secondo. Scendendo nel dettaglio operatore per operatore, 3 Italia si è distinta sulla concorrenza superando in media i 30 Mbps in downlink nella prima location di test e confermandosi su livelli quasi analoghi anche nella seconda. In zona Porta Garibaldi, comunque la più difficoltosa per tutti gli operatori, le prestazioni in downlink sono scese sotto i 10 Mbps, ma in compenso si sono mantenute ottime in direzione opposta.

Solo leggermente inferiori le performance per Vodafone, che nel computo complessivo delle tre zone si è attestata su livelli analoghi a 3. Più lente sono le connessioni registrate da Tim, che non ha mai superato i 20 megabit al secondo. Ancora una volta sottolineiamo la valenza relativa di queste prove: le prestazioni inferiori potrebbero essere dovute a una rete più carica di client.

Per quanto concerne la latenza, siamo lontani dai 20 ms promessi dall'Lte, ma in questo caso il collegamento di backbone a probabilmente influito sulle prestazioni del 4G che raramente a distanziato la tecnologia di precedente generazione.

Tutti i dati riportati sinora si riferiscono alle prove in esterno. I test effettuati in aree indoor, ma vicino all'uscita dei centri commerciali o degli atrii delle stazioni, hanno registrato risultati essenzialmente analoghi: la banda a 1.800 MHz sembra insomma reggere bene l'urto delle zone chiuse, a patto di non "nascondersi troppo". Non appena ci siamo allontanati dalla strada di qualche decina di metri, il segnale 4G è infatti calato abbastanza rapidamente, per scomparire del tutto passando ai piani seminterrati o sotterranei. In questi casi tutti gli operatori riuscivano a offrire come "backup" una rete Hspa, anche se abbiamo notato che il tempo di "hand-over" verso la connessione 3G è stato a volte fastidiosamente superiore ai 10 secondi, nei quali il terminale è restato senza segnale.

Anche in questo caso, non sarebbe comunque corretto trarre conclusioni affrettate circa le prestazioni indoor dell'Lte a 1.800 MHz. Molto dipende dalla collocazione delle celle e dall'ottimizzazione della copertura, che in alcuni casi non è certo ancora ai livelli di quella portata a termine per il 3G.

In conclusione possiamo comunque affermare che il potenziale della nuova tecnologia è considerevole. Certo, le incognite all'orizzonte sono ancora numerose, a partire dalla questione frequenze, passando dalle soglie di traffico mensile attualmente offerte (inadeguate per le prestazioni di Lte) e soprattutto considerando la mole di terminali e quindi di accessi che i nuovi network dovranno affrontare nei prossimi mesi e anni.



Nokia Lumia 920, il terminale utilizzato per i nostri test.

3 ITALIA

Considerato da molti l'operatore più rappresentativo del salto generazionale a cui si è assistito con l'introduzione delle reti Umts e Hspa, 3 Italia è in effetti l'unico provider italiano che non ha mai voluto dotarsi di una propria struttura 2G, appoggiandosi al roaming al di fuori delle aree coperte dal proprio network Umts/Hspa.

A testimonianza di questa propensione vi è proprio la copertura della rete a 42 Mbps, che secondo lo stesso operatore è la più estesa d'Italia con oltre 4.100 comuni serviti pari all'83% della popolazione, mentre il 93% può usufruire di Hspa a 21 Mbps.

Sul fronte 4G, oggi 3 Italia copre i due capoluoghi Milano, Roma e il comune di Acuto in provincia di Frosinone, mentre la roadmap per il futuro prossimo prevede la copertura entro la fine del 2013 delle "maggiori città italiane", oltre che di una serie di aree disagiate affette da digital divide. 3 ci ha inoltre confermato che informazioni più precise dovrebbero essere rilasciate al pubblico ad Aprile, dopo la pubblicazione

dei risultati finanziari dell'esercizio precedente e la conseguente pianificazione degli investimenti a medio-lungo termine.

L'offerta commerciale di 3 Italia per il 4G è molto semplice: essenzialmente l'opzione Lte è applicabile su qualsiasi piano tariffario e al costo di 1 euro al mese permette di usufruire del proprio traffico dati anche su rete di quarta generazione a 100 megabit al secondo. In pratica si tratta quindi di un canone supplementare per velocizzare il proprio pacchetto di connettività.

Tra le offerte 3G comprensive di accesso dati ricordiamo le ultime novità **ALL-IN** dedicate ai clienti ricaricabili: la versione base *Small* include 120 minuti di chiamate, 120 Sms e 1 gigabyte di dati su rete 3 al costo promozionale di 4 euro al mese. Il pacchetto **ALL-IN Medium** raddoppia minuti e Sms a fronte di 6 euro al mese, mentre la versione *Large* porta il monte traffico a 400 minuti e 400 Sms a 10 euro mensili. I canoni ridotti valgono per sempre per chi passa a 3 Italia mantenendo il proprio numero attuale ed esegue l'operazione entro il 31 maggio.

Per quanto riguarda gli abbonamenti, l'offerta **TOP** si articola invece in quattro tagli: **TOP Sim 400** include 400 minuti, 100 Sms e 2 GB di traffico dati su rete 3, **TOP Sim 800** 800 minuti, 200 Sms e 2 GB, mentre **TOP Sim 1600** raddoppia ulteriormente minuti e Sms mantenendo fissa la soglia di traffico.

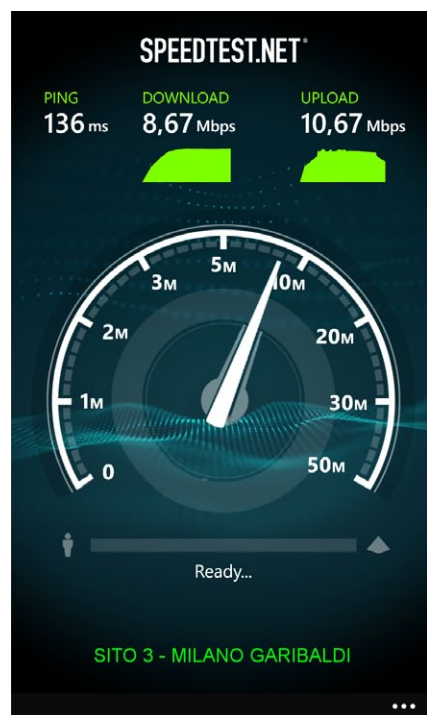
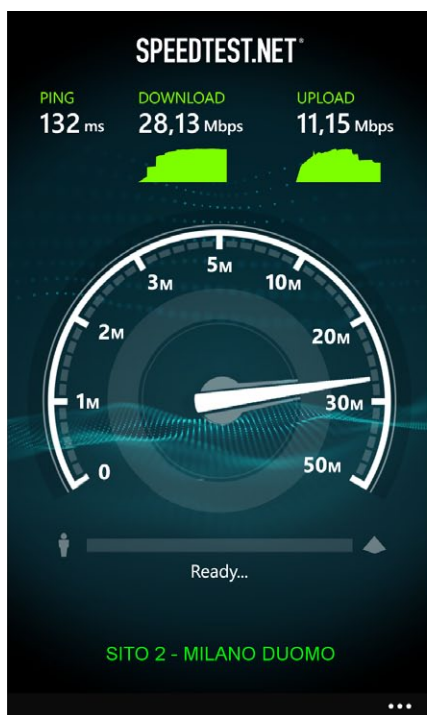
TOP Sim 3000, infine, comprende 3.000 minuti di chiamate, 600 Sms e ben 20 GB di traffico dati. I canoni scontati per chi passa a 3 sono fissati nell'ordine a 10, 20, 30 e 40 euro al mese (contro i normali 25, 35, 45, e 55 euro). Tutti i prezzi segnalati sono Iva inclusa.

Le prestazioni della rete

Lte di 3 Italia si sono rivelate nei nostri test superiori alla concorrenza, con velocità in downlink quasi sempre comprese tra i 25 e i 30 megabit al secondo. Anche sul fronte economico l'offerta di connettività è certamente invitante, soprattutto per i nuovi clienti. L'unico fattore da valutare attentamente è la già citata assenza di rete 2G. In caso di mancata copertura della rete 3 Italia, il traffico dati in roaming sarà tariffato a parte al di fuori del monte dati mensile.



LE PRESTAZIONI



TIM

Telecom Italia Mobile vanta già a marzo 2013 una rete Lte abbastanza estesa: dopo la terza fase di deployment portata a termine il 16 gennaio, sono 21 le città coperte, a cui si aggiungono 9 località sciistiche. Tra i comuni a maggior popolazione serviti dalla rete ricordiamo Roma, Milano, Torino, Napoli, Genova e Palermo. In termini di prospettive future, il piano industriale dell'operatore prevede la copertura sotto rete Lte di oltre il 60% della popolazione nazionale entro la fine del 2015.

I pacchetti 4G proposti da Tim sono particolarmente articolati: le offerte per personal computer includono ad esempio l'*Internet Pack 4G*, un pacchetto comprensivo di chiavetta Internet e traffico incluso per un anno con una soglia mensile di 15 gigabyte. Il prezzo è di 399 euro Iva inclusa e comprende 200 GB di storage online sulla piattaforma *Tim Cloud*. Offerta analoga è disponibile anche in versione con canone mensile di 34 euro (stessa soglia di traffico e durata minima 24 mesi). Anche in questo caso

sono inclusi 200 GB di spazio cloud. Per chi desidera usufruire dell'accesso Internet su rete 4G da tablet, Tim propone *Tutto Tablet 4G*, un pacchetto comprensivo di tablet a scelta, 15 gigabyte di traffico mensile e spazio cloud e 30 mesi di servizi *Cubovision* (la piattaforma IPTV di Telecom), *Cubovision Diretta Calcio*, *Cubomusica* (per lo streaming illimitato di brani musicali), *Cubolibri* (la libreria virtuale di Telecom Italia) e *Cubogiocchi* per il download di videogames).

Oltre a un deposito iniziale di 69 euro (poi restituito), il costo dell'offerta parte da 45 euro al mese per 30 mesi con iPad Mini 4G. Gli altri tablet disponibili sono Samsung Galaxy Tab 8,9 e iPad 4G.

Chi disponesse già di un tablet o di una chiavetta 4G può rivolgersi all'offerta *Internet 3G*, a 35 euro al mese con 15 GB di traffico e 200 GB di spazio cloud. In ambito smartphone, i clienti prepagati possono sfruttare *TIMxSmartphone 4G*: 500 MB alla settimana a 6 euro/settimana, *Cubomusica* incluso. *Tutto Compreso Opzione 4G* offre invece a 15 euro al mese un gigabyte aggiuntivo rispetto al piano sottostante e abilitazione al traffico Lte. Completa l'offerta

il piano *Tutto Smartphone 4G* con 2 GB di traffico Lte e 200 GB di spazio cloud a 25 euro al mese.

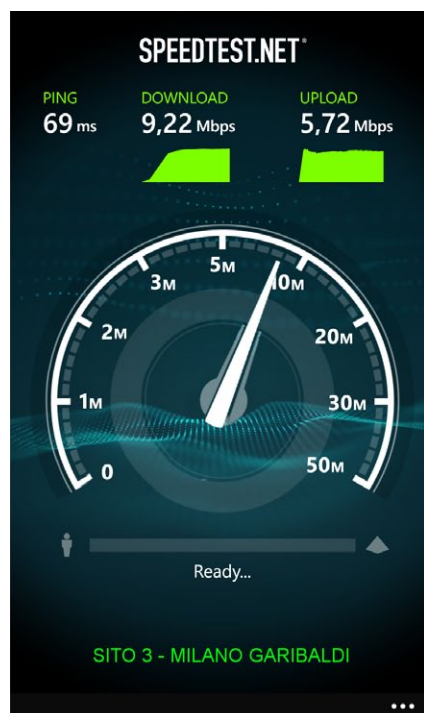
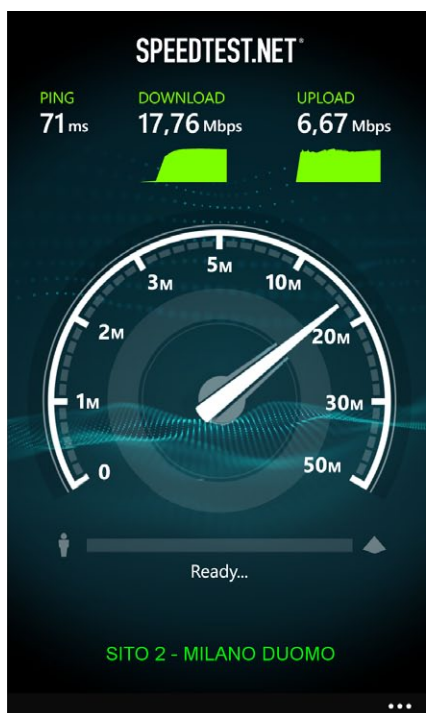
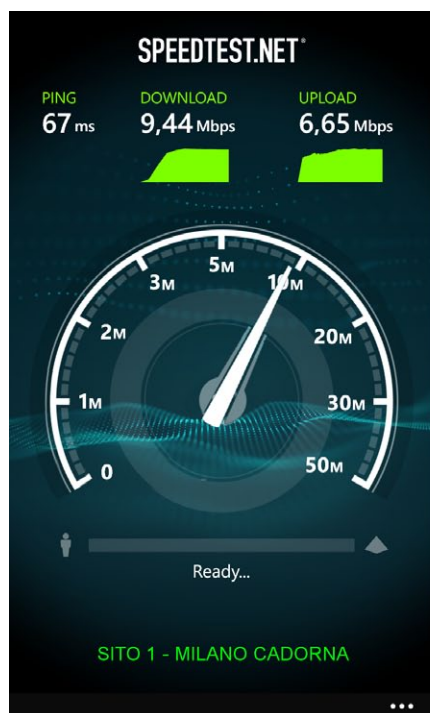
Tim propone infine a catalogo una serie di Smartphone Lte tra cui Samsung Galaxy SIII, Sony Xperia V e Z, Nokia Lumia 920 e iPhone 5. In caso di acquisto di uno di questi terminali, è possibile usufruire di un mese di navigazione gratuita sotto rete Lte, con un monte traffico di 2 gigabyte.



La velocità sperimentata su rete Tim durante i nostri test è inferiore a quella

degli altri operatori; in download abbiamo registrato throughput variabili dai 10 ai 17 megabit al secondo, certamente ottime prestazioni ma dimezzate rispetto ai picchi di 3 Italia e Vodafone. Più allineate agli altri provider le velocità in uplink, che si sono attestate sulla media dei 6 megabit al secondo. È difficile dire se questi numeri siano dovuti a un'effettiva minor efficienza della rete o a una "popolazione" attiva più numerosa rispetto a quella delle concorrenza e quindi a un affollamento maggiore delle celle Lte. Ricordiamo comunque che l'offerta Tim prevede la soglia teorica in downlink di 70 megabit al secondo.

LE PRESTAZIONI



VODAFONE

La prima rete sperimentale Lte attiva sul territorio messa a punto da Vodafone risale a più di un anno fa ed è stata implementata ad Ivrea, dove l'azienda multinazionale ospita il proprio centro di ricerca italiano. A distanza di 12 mesi sono altre otto le città che possono sfruttare la connessione 4G: Roma, Milano, Bari, Genova, Napoli, Torino, Padova e Palermo. Quando leggerete queste righe dovrebbe essere già stata completata un'ulteriore espansione del network che secondo i piani porterà la copertura Lte a 20 città.

In termini di offerta commerciale, Vodafone ha lanciato in un primo momento le proposte di connettività dedicate a personal computer e tablet. In particolare, il pacchetto *Internet 4G Special* offre accesso a 100 Mbps in downlink e 50 Mbps in uplink a 30 euro al mese più un contributo iniziale a partire da 49 euro, comprensivi di chiavetta Internet o router mobile Wi-Fi. Con un vincolo contrattuale di 24 mesi, l'offerta prevede un monte

traffico di 15 gigabyte al mese, una soglia adeguata per le nuove applicazioni e le velocità dell'Lte.

Analoga offerta anche per chi desidera navigare con un tablet; in questo caso il canone mensile sale a 45 euro e il contributo iniziale parte da 49 euro. I dispositivi offerti nei 30 mesi di contratto sono Samsung Galaxy Note 10.1, Galaxy Tab 8.9 e Apple iPad in versione classica o Mini.

Per quanto riguarda gli smartphone, Vodafone adotta un approccio simile a quello già illustrato per 3 Italia: l'opzione Lte può essere infatti attivata a partire da qualsiasi piano tariffario al costo di 10 euro al mese e permette di sfruttare il traffico dati a disposizione anche su rete di quarta generazione. Oltre a questa opzione, l'operatore offre a catalogo un'ampia gamma di telefoni compatibili con lo standard 4G, a partire dal nuovo BlackBerry Z10, passando per i Nokia Lumia 820 e 920 basati su Windows Phone 8 sino ad arrivare ai Samsung Galaxy SIII e Note II con Android a bordo e all'immane iPhone 5 di Apple.

A livello promozionale, Vodafone offre inoltre la connettività gratis sino al 31 marzo 2013 a chiunque disponga di uno smartphone compatibile con i nuovi servizi. Tutti i prezzi citati sono Iva inclusa.

Le prestazioni evidenziate dalla rete Vodafone sono state abbastanza variabili a seconda della postazione di test, ma nella media complessiva hanno evidenziato un notevole vantaggio competitivo rispetto al pur apprezzabile Hspa. Se in zona Porta Garibaldi

hanno risentito di un percepibile calo in downlink (calo che come già

detto ha comunque accomunato tutti gli operatori), nelle altre due location il throughput dalla rete si è attestato nella fascia 25-30 megabit al secondo, di poco inferiore alla media di 3 Italia. Leggermente inferiore anche la prestazione in uplink, sempre sotto i 10 Mbps ma comunque di buon livello. Ottimi i tempi di ping, in media attestati sui 50 millisecondi.

Ricordiamo che la velocità nominale della rete 4G Vodafone ad oggi è di 100/50 Mbps in downlink/uplink.



vodafone

LE PRESTAZIONI

