

IQ UAD ERN ID I

Telèma

Qualità del servizio dati in mobilità: alla partenza la prima esperienza regolamentare

A cura di Federico Flaviano
Sergio Del Grosso e Mariano Baldi
(Direzione Tutela dei Consumatori Agcom)

Nonostante la crisi economica globale e la recessione in atto in molti Paesi europei ed occidentali, si assiste ad una esponenziale crescita, nell'ambito delle comunicazioni elettroniche, del mercato legato ai servizi ed alle applicazioni su banda larga mobile e ai relativi terminali. In tale contesto, la qualità del servizio offerto assume una rilevanza fondamentale e un diritto incontestabile dell'utente finale. Di pari passo, si avverte l'esigenza di una regolamentazione di tale strategico aspetto del servizio.

La Direzione tutela dei consumatori dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, pur consapevole delle difficoltà della materia, ha dato inizio ad un percorso regolamentare basato sul diritto dell'utente finale a godere della più ampia trasparenza informativa sulle prestazioni delle reti e sulla qualità percepita, a livello utente, almeno per le applicazioni Internet più diffuse nell'ambito della comunicazione mobile.

L'articolo riassume le tappe principali dell'attività, che è materia di continua evoluzione, soffermandosi sulla prima fase del processo, sancita dalla delibera n. 154/12/CONS, che prevede che l'attività di rilevazione e valutazione della qualità di servizio relativa alle connessioni dati per le reti mobili italiane si basi su campagne di misure sul campo (*drive test*), e descrivendo le peculiarità funzionali ed operative di tali campagne, che hanno preso avvio il 18 giugno 2012 e sono programmate, per i prossimi 3-4 anni, al ritmo di una ogni sei mesi.

Alla fine si fa cenno alla fase successiva del percorso regolamentare, che contempla tra i suoi obiettivi principali la definizione di un sistema basato sull'impiego di agent software da installare sui terminali degli utenti (in particolare *smartphone* e *tablet*), per arricchire la valutazione sulla qualità del servizio dell'aspetto relativo alla qualità percepita dall'utente finale (*Quality of Experience*).

Introduzione	39
Il percorso regolamentare	41

La sostenibilità energetica come nuova sfida tecnologica	Dicembre 2009 / Gennaio 2010
Reti sociali su Internet e Sentiment Analysis 1	Aprile / Maggio
Reti sociali su Internet e Sentiment Analysis 2	Giugno
Le frontiere dell'intrattenimento domestico	Luglio / Agosto / Settembre
(Re)visioni: alcune tracce per interpretare le mutazioni televisive	Ottobre
Quanto è larga la banda? Oggi l'utente può misurarla	Dicembre / Gennaio 2011
Come misurarsi la banda, contestare gli Operatori e vivere felici	Febbraio
Qualità e Internet mobile. Le verità nascoste? 1	Marzo
Qualità e Internet mobile. Le verità nascoste? 2	Aprile / Maggio
La sostenibilità energetica non può fare a meno dell'ICT	Giugno
Registro Pubblico delle Opposizioni: un'opportunità per i cittadini e le imprese	Luglio / Agosto / Settembre
L'opt-out nel telemarketing è sempre più realtà: dal telefono alla posta, con uno sguardo verso Internet	Ottobre
PANDORA: l'ICT per il Crisis Management	Dicembre / Gennaio 2012
Una nuova generazione di sportelli automatici accessibili e usabili da tutti	Febbraio
Campi Elettromagnetici /1	Marzo
Campi Elettromagnetici /2	Aprile / Maggio
<i>misurainternet.it</i> Qualità dell'accesso ad Internet da postazione fissa	Giugno

Il quaderno di Telèma è stato realizzato dalla Fondazione Ugo Bordoni

Presidente: **Alessandro Luciano**

Direttore delle Ricerche: **Mario Frullone**

Curatori del Quaderno: **Federico Flaviano, Sergio Del Grosso e Mariano Baldi**

Il percorso regolamentare

I numeri 279 e 280 dei quaderni di Telèma (*Qualità ed Internet mobile. Le verità nascoste?*, Parte 1 e 2, a cura di Guido Riva) hanno accuratamente trattato il tema dell'importanza che assume sempre di più, nel comparto delle comunicazioni elettroniche, la qualità del servizio dei sistemi mobili, dell'esigenza di realizzarne una valutazione quanto più accurata e affidabile e nel contempo della difficoltà di trovare metodologie ed indicatori di misura accurati che siano rappresentativi e possano mediare tra le svariate condizioni operative in cui l'utente può trovarsi a fruire del servizio.

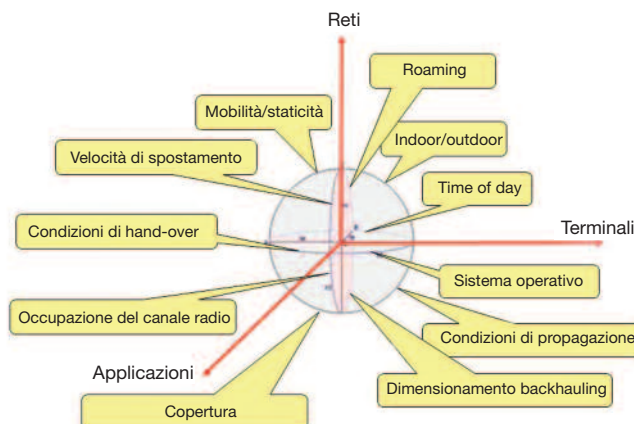
La figura che segue vuol rappresentare in modo immediato la multidimensionalità delle variabili operative in gioco, quando si affronta il tema della QoS nel mondo della comunicazione mobile e, in particolare modo, in quello dell'accesso a Internet in mobilità. Una volta fissato il terminale, la rete disponibile e la *user application*, ossia fissato un punto dello spazio tridimensionale formato da tali variabili, tale punto rappresenta soltanto il centro di un nuovo spazio a N dimensioni, rappresentate dalle innumerevoli condizioni operative che influenzano la

qualità del servizio (nella figura sono evidenziati i fattori principali che contribuiscono a determinare la "quality of experience" dell'utente dati mobile). La Direzione tutela dei consumatori dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, pur consapevole delle difficoltà della materia, ha dato inizio ad un percorso regolamentare basato sul diritto dell'utente finale a godere della più ampia trasparenza informativa sulle prestazioni delle reti e sulla qualità percepita, a livello utente, almeno per le applicazioni Internet più diffuse nell'ambito della comunicazione mobile.

L'intervento è una doverosa risposta, nell'ambito della tutela del consumatore, all'esplosione del mercato *mobile broadband*, che va affermandosi, oggi, come una sorta di *killer application* globale, che ha ereditato e fuso, a partire dal nome stesso, i cromosomi delle killer application di precedente generazione: il mobile di prima e seconda generazione e la banda larga resa universalmente disponibile dalla tecnologia xDSL.

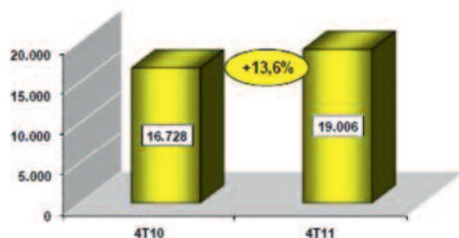
Un recente studio dell'*International Telecommunications Union*, l'agenzia Onu che si occupa di telecomunicazioni, ha accertato che gli utenti mobili

Le variabili in gioco nella qualità del servizio dati in mobilità

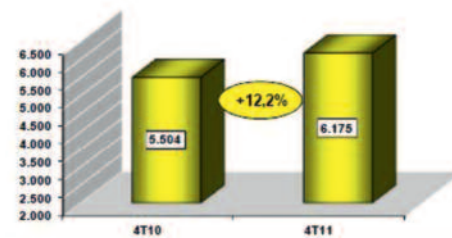


La banda larga mobile

Sim con traffico dati (*1000)



Connect card (chiavette) *1000

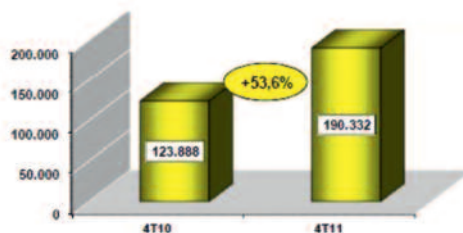


■ Nell'ultimo trimestre dell'anno, le sim che hanno effettuato traffico dati hanno superato i 19 milioni (+13,6% rispetto al corrispondente valore del 2010), mentre le "connect card" dedicate (le chiavette) sfiorano una consistenza di 6,2 milioni (+12,2%).

■ Si registra pertanto un aumento complessivo di 2,3 milioni di sim che hanno effettuato traffico dati, di cui 600 mila relativamente alle chiavette e 1,7 milioni agli smartphone (con un crescente peso dei tablet).

■ Il traffico dati è cresciuto nel 2011 di oltre il 53%, con una crescita del traffico dati per sim nell'ordine del 35%.

Traffico dati (terabyte da inizio anno)



in tutto il mondo, sono cresciuti in meno di un anno e mezzo, ed a dispetto della crisi economica del mondo occidentale, dai 5 miliardi della fine del 2010 a 5,9 miliardi, e che gli abbonamenti alla banda larga mobile (in numero quasi doppio rispetto a quelli alla banda larga fissa) sono circa 1,2 miliardi, in crescita del 45% all'anno negli ultimi 4 anni.

La situazione di mercato nazionale della banda larga mobile, con particolare riferimento al traffico e ai terminali di tipo *connect card*, è ben fotografata dalla precedente figura, tratta dal rapporto relativo al quarto trimestre 2011 dell'Osservatorio Trimestrale sulle Telecomunicazioni dell'Autorità, basato su elaborazioni di dati forniti dalle imprese del settore.

Un dato macroeconomico significativo, a livello nazionale, dell'importanza dei servizi dati nell'ambito delle comunicazioni mobili può essere desunto dai dati, di fonte Assinform/Netconsulting, presentati il 13 marzo di quest'anno all'anteprima del Rapporto Assinform 2012, dove, a fronte di una generale flessione del mercato delle comunicazioni e anche di quello dei servizi mobili, quest'ultimo passato da un fatturato 18,2 miliardi, nel 2010, a 17,4 nel 2011 (con una contrazione quindi del 4,7%), si assiste ad un miglioramento della quota parte di

fatturato rappresentato dai servizi mobili non di fonia (VAS) che passa da 5,6 miliardi, nel 2010, a 5,9 miliardi, nel 2011, con una espansione del 5,5%.

Da questi numeri si intuisce come la qualità di tali servizi assuma una valenza sempre più significativa e come sia preferibile affrontare un intervento regolamentare in materia attraverso un percorso quanto più possibile condiviso con gli *stakeholder*. Tale esigenza ha orientato l'Autorità ad istituire, nell'ambito della delibera di avvio formale del procedimento (delibera n. 25/11/CONS del 20 gennaio 2011), a gennaio del 2011, un tavolo tecnico con la partecipazione degli operatori nazionali di rete mobile, della Fondazione Ugo Bordoni (FUB), dell'Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione (ISCTI), dei rappresentanti delle associazioni dei consumatori e comunque aperto ad eventuali altri soggetti interessati (ai lavori del tavolo hanno aderito anche alcuni istituti/dipartimenti universitari), con il mandato di conseguire una convergenza quanto più ampia possibile, e preliminare all'elaborazione di uno schema finale di provvedimento, sulle tecniche e le modalità di valutazione della qualità dei servizi di comunicazione mobile, con principale importanza per i servizi dati. Specifica

rilevanza ha assunto, in tale contesto, il ruolo della FUB, che aveva già condotto, per conto dell'Autorità, un preliminare progetto di ricerca e sviluppo sulla "Qualità dei servizi di comunicazioni mobili e personali" sulla base delle delibere n. 429/09/CNS e n. 708/09/CONS. I risultati di tale lavoro, pubblicati e disponibili sul sito web dell'Autorità (www.agcom.it), sono stati oggetto di sintetica trattazione nei numeri 279 e 280 de *I Quaderni di Telèma*.

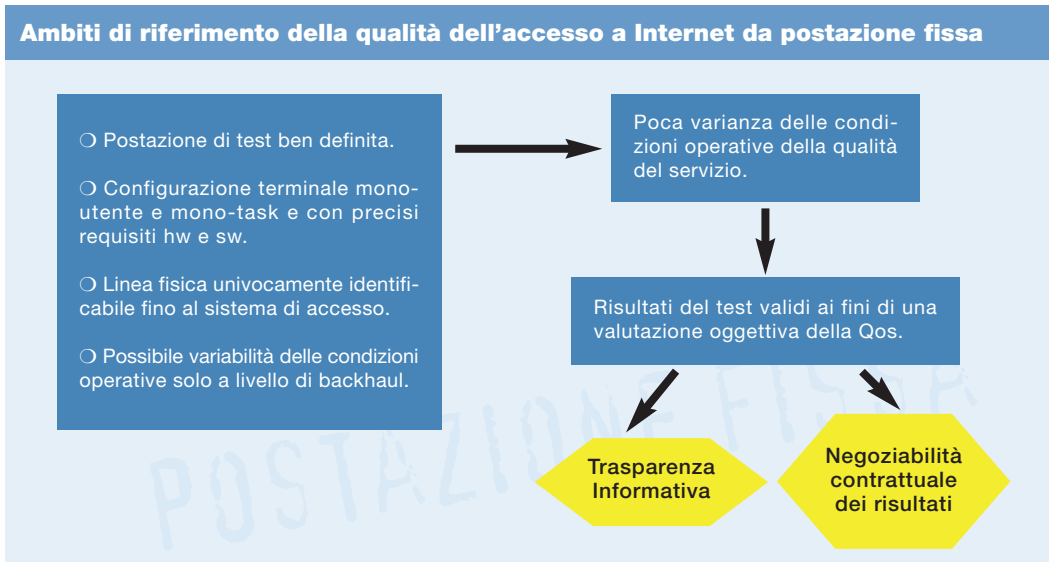
Uno dei primi *agreement* conseguiti nel tavolo tecnico, che ha costituito un presupposto fondamentale nella prosecuzione dei suoi lavori, è la presa d'atto che, a differenza della regolamentazione sulla qualità Internet da postazione fissa, non risulta, allo stato attuale, possibile per la qualità dell'accesso a Internet da postazione mobile utilizzare i dati di qualità ricavati dalle misurazioni come prova di inadempienza contrattuale perché non è possibile per gli operatori formulare una "promessa" contrattuale al riguardo, proprio a causa della multidimensionalità delle variabili che concorrono a determinare anche la sola qualità dell'accesso dati mobile.

Infatti lo scenario del test delle prestazioni dell'accesso a Internet da postazione fissa, ai sensi della delibera n. 244/08/CSP e s.m.i. (il tema della qualità dell'accesso a Internet da postazione fissa è stato trattato nei numeri 277, 278 e 288 de *I Quaderni di Telèma*) è caratterizzato da:

- una postazione di test univocamente definita;
- una configurazione terminale mono-utente e mono-task e con precisi requisiti hw e sw;
- l'utilizzo di una linea fisica univocamente identificabile dal sito dell'utenza fino al sistema di accesso;
- una possibile variabilità delle condizioni operative confinata dal livello di backhauling in poi.

Di conseguenza si riscontra una sostanziale invarianza delle condizioni operative dalla qualità del servizio, per cui in risultati del test, come schematizzato nella figura che segue, possono considerarsi validi ai fini di una valutazione oggettiva della QoS e possono essere utilizzati ai fini di:

- **Trasparenza informativa**
- **Negoziabile delle condizioni contrattuali**



Lo scenario del test delle prestazioni dell'accesso a Internet da postazione mobile è invece caratterizzato da una configurazione di test con disparate e variabili condizioni al contorno, come è stato evidenziato in precedenza.

I risultati delle misure di qualità del servizio dati mobile risultano dunque strettamente correlati alle contingenti condizioni operative del test e variabili al loro variare. Pertanto i risultati del test, come schematizzato nella figura che segue, consentono solo una valutazione comparativa della qualità dell'accesso dati mobile offerta dalle diverse reti mobili in quelle specifiche condizioni di misura (ossia a parità di terminale utilizzato e di punti di misura) ma non una rappresentazione univoca e oggettiva della QoS percepita dal singolo utente nella sua quotidiana esperienza di utilizzo dell'accesso dati in mobilità e possono essere:

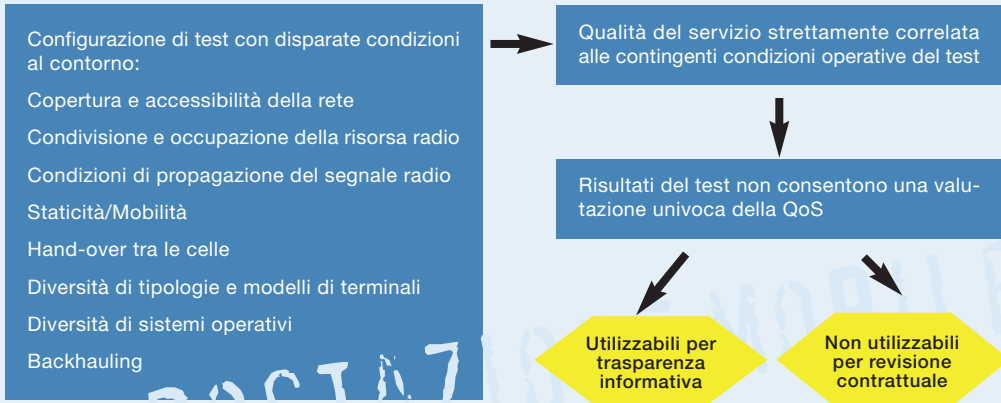
- **utilizzabili per trasparenza informativa verso l'utente;**
- **ma non utilizzabili per una negoziazione e revisione, ed eventuale recesso, delle condizioni contrattuali dell'utente.**

Un secondo basilare *agreement* conseguito, nell'ambito del tavolo tecnico, è stato quello di considerare il processo di valutazione della qualità del servizio dati in mobilità come un sistema in continua e dinamica evoluzione, agganciato all'evoluzione tecnologica e di mercato del settore. Come primo step regolamentare di questo processo evolutivo è stata concordata l'iniziativa che qui si presenta, formalmente disciplinata dalla delibera n. 154/12/CONS del 29 marzo 2012, che rappresenta anche il risultato della prima fase dei lavori del tavolo tecnico, la cui continuità è comunque sancita dalla delibera stessa.

La delibera statuisce che l'attività di rilevazione e valutazione della qualità di servizio relativa alle connessioni dati per le reti mobili italiane si baserà (almeno in una prima fase) su campagne di misure sul campo (*drive test*) e può essere sintetizzata nei seguenti punti salienti:

1. Per sua natura, il servizio mobile non è legato ad una specifica posizione, ma ad un'area, pur se estesa all'intero territorio nazionale; non essendo possibile effettuare una verifica in tutti i punti dell'area,

Ambiti di riferimento della qualità dell'accesso a Internet da postazione mobile



DRIVE TEST

è necessario procedere mediante un **approccio statistico**, campionando la qualità offerta dalle reti in certi **punti di test**, opportunamente scelti.

2. Le misure vengono effettuate all'esterno degli edifici, mediante **mezzi mobili** che si spostano sul territorio da un punto all'altro, opportunamente attrezzati per rilevare **contemporaneamente tutte** e quattro **le reti mobili**.
3. I criteri di definizione dei punti di test sono sostanzialmente definiti:
 - a. dall'**omogeneità** di distribuzione sul territorio italiano di tali punti (tutte le aree sono rappresentate);
 - b. dall'**alta densità di popolazione** nell'intorno del punto di verifica (esplorare meglio le zone più critiche e nelle quali il servizio è più richiesto o necessario).
4. Per ottemperare a tali criteri generali si è scelto di procedere in questo modo:
 - a. Selezionare le **20 città capoluogo** di ogni **regione** italiana (con qualche eccezione, es. Pescara anziché L'Aquila, Verona anziché Venezia, per ovvi motivi logistici).
 - b. All'interno del territorio comunale di ogni capoluogo, si selezionano le zone con **elevata densità abitativa** (quadrati di lato 500 metri, con più di 1800 ab./kmq).
5. Le metodologie di misura adottate sono di due tipi:
 - a. **Misure nomadiche** (con il mezzo fermo) di **durata** intorno ai **20 minuti**, realizzate in un punto qualsiasi, all'interno dell'area quadrata prescelta, di lato 500 metri, aventi carattere di rilevazione ufficiale della qualità delle reti.
 - b. **Misure dinamiche** (con il mezzo in movimento), effettuate durante gli spostamenti fra una misura nomadica e l'altra, oppure fra un capoluogo

di regione e l'altro, aventi carattere sperimentale ed i cui risultati non entreranno nelle rilevazioni ufficiali, ma serviranno per studiare anche le migliori eventualmente da apportare alle misure ufficiali.

6. Le rilevazioni di qualità avranno una cadenza **semestrale**:
 - a. Circa **4 mesi** per le **campagne di misura** in circa **1.000 punti** con il mezzo mobile;
 - b. Circa **2 mesi** per l'**elaborazione** dei dati e la **produzione delle relazioni** tecniche.
 7. Per ogni anno solare, sono programmate e realizzate due campagne di drive test, con l'obiettivo di completare la fase di acquisizione delle misure relative alla prima campagna entro il primo semestre e quella relativa alla seconda campagna entro il secondo semestre. Solo per il **2012** è consentita una maggiore flessibilità nel piano di esecuzione delle misure, con un eventuale ritardo nella conclusione delle campagne (e delle relative post-elaborazioni) di qualche mese, con il solo vincolo di evitare l'esecuzione di misure nel mese di agosto e nelle due settimane delle festività natalizie. La prima campagna ha carattere sperimentale.
 8. Le misure saranno effettuate inizialmente su **chiavette USB**, in grado di abilitare la connettività di un computer (di solito, un portatile, ma non necessariamente) mediante un collegamento alle reti mobili.
 9. Le misure consentono di registrare le **prestazioni della singola rete mobile**, perché sono basate sul collegamento fra le suddette chiavette USB ed un server collocato al NAP, cioè al bordo esterno della rete mobile, cioè al confine fra rete mobile e Big Internet.
- In attuazione della delibera, il piano di esecuzione delle due campagne di misure sul campo prevede che la prima campagna si svolga dal 18 giugno al

MODALITÀ OPERATIVE

31 ottobre 2012 e la seconda dal 12 novembre 2012 al 15 marzo 2013.

Per giungere a tali conclusioni operative, nel corso del procedimento si sono affrontati i seguenti temi di maggiore rilevanza, definendo e concordando, nell'ambito di svariate sessioni del tavolo tecnico, per ciascuno di essi, una soluzione ragionevole e sostenibile:

- scelta della modalità di misurazione e valutazione della qualità del servizio (ossia misure sul campo);
- definizione della modalità operativa di conduzione delle misure sul campo (ossia misure nomadiche);
- definizione degli indicatori funzionali alla valutazione della qualità del servizio;
- definizione dell'architettura di rete per l'esecuzione delle misure sul campo;
- definizione dei punti del territorio nazionale dove posizionare le terminazioni di test ed eseguire una sessione di misure;
- definizione e scelta del dispositivo terminale di test;
- requisiti della strumentazione di misura;
- definizione dei servizi e dei protocolli applicativi da utilizzare nelle sessioni di test;
- definizione del numero delle campagne di misura per anno e del numero minimo di anni richiesto;
- criteri di partecipazione alle campagne dei MNO;
- criteri di partecipazione alle campagne dei MVNO;
- criteri di finanziamento dell'attività;
- modalità di pubblicazione dei risultati.

Relativamente alla modalità di misurazione, la guida ETSI EG 202 057-3 riporta tecniche diverse e complementari per la valutazione della qualità di una rete mobile, basate su:

- contatori a livello degli elementi di rete
- misure sul campo (*drive test*)

cui si affianca una terza modalità basata sull'impiego di *agent* software da installare su terminale. Gli operatori di rete, nell'ambito del tavolo tecnico, hanno escluso la disponibilità, a livello delle tecnologie di rete implementate, di contatori significativi alla misura della qualità del servizio dati in mobilità. Si è poi ritenuto che una soluzione basata su *mobile agent* debba esplorarsi in una seconda fase attuativa del procedimento sulla qualità del servizio dati in mobilità, sulla base di una più approfondita analisi delle esperienze internazionali e dello stato dell'arte del settore, e da prevedersi in affiancamento a campagne di misure sul campo.

L'orientamento più ampiamente condiviso, nell'ambito delle sessioni del tavolo tecnico effettuate nel corso del procedimento, è stato dunque quello di effettuare misure attive sul campo (*drive test*), condotti con l'uso di opportune sonde e strumenti di test, allo scopo di valutare primariamente le prestazioni delle reti degli operatori, sulle quali si esplica il servizio dati in mobilità, e collezionare le misure a fini statistici.

La figura che segue sintetizza gli aspetti peculiari delle campagne di *drive test* concordate.

La scelta della condizione operativa "nomadica", costituita da particolari prove statiche *outdoor*, realizzate attraverso una strumentazione posta su un veicolo in movimento, che, all'atto dell'esecuzione del test, e per tutta la durata del test stesso, viene arrestato, è basata anche sul fatto che la condizione operativa alternativa, costituita da prove statiche *indoor*, è di complessa e costosa attuazione, in particolare per quanto attiene la scelta

Le campagne di drive test nomadici

- Esecuzione di almeno una campagna ufficiale nel 2012. Prime due campagne incentrate sui 20 capoluoghi demografici di regione.

- Approccio basato su test (misure attive) di tipo *Nomadico*.

- Il modello *Nomadico* prevede la selezione di un'area all'interno della quale deve posizionarsi la strumentazione di misura (collocata all'interno di un autoveicolo, che deve rimanere in sosta per la durata del test).

- Ogni singola test suite viene eseguita, allo stesso tempo, con strumentazioni e terminali, dedicati ad ogni operatore, sulle reti dei diversi operatori.

Le prime due campagne sono incentrate sulle 20 città, una per regione, più densamente popolate, allo scopo di verificare le prestazioni delle reti nelle condizioni di massima condivisione delle risorse radio.



Regione	Città
1	Abruzzo Pescara
2	Basilicata Potenza
3	Calabria Reggio Calabria
4	Campania Napoli
5	Emilia-Romagna Bologna
6	Friuli-Venezia Giulia Trieste
7	Lazio Roma
8	Liguria Genova
9	Lombardia Milano
10	Marche Ancona
11	Molise Campobasso
12	Piemonte Torino
13	Puglia Bari
14	Sardegna Cagliari
15	Sicilia Palermo
16	Toscana Firenze
17	Trentino-Alto Adige Trento
18	Umbria Perugia
19	Valle d'Aosta Aosta
20	Veneto Verona

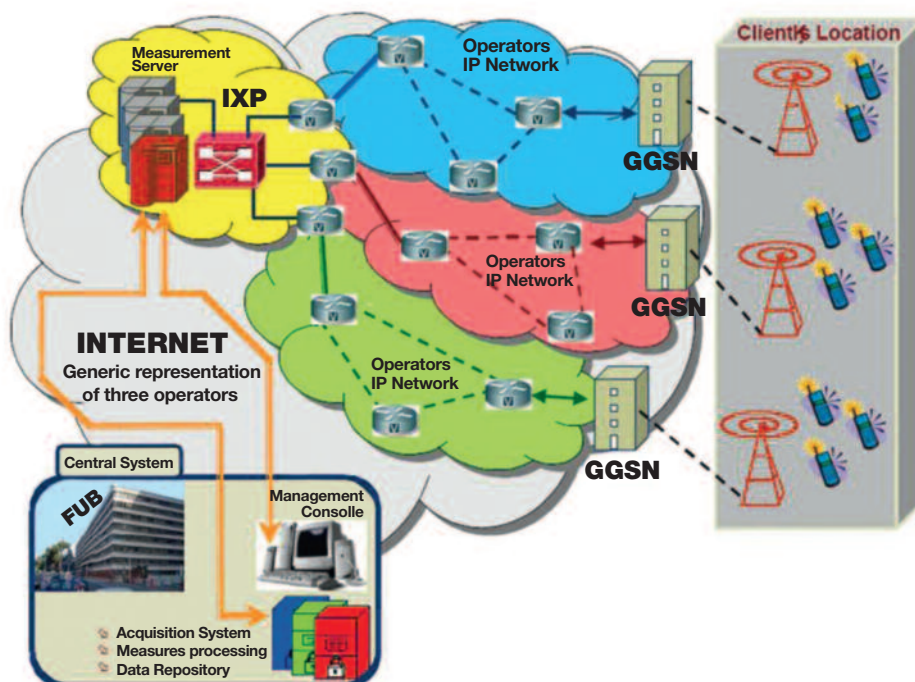
- Per ogni città si considerano solo le aree urbanizzate.
- L'area urbanizzata di ogni città viene suddivisa in pixel (500 mt x 500 mt).
- Per ogni città si selezionano i pixel di misura secondo un criterio stabilito dall'Autorità.

di una *location* unica, in cui le condizioni di carico e di copertura delle reti di tutti gli operatori siano equivalenti, e tenendo conto dei fattori di criticità dovuti al relativamente basso numero di punti di misura e alla forte variabilità *indoor* delle condizioni del segnale.

L'architettura di rete del sistema di test, schematizzata nella figura che segue, prevede il posizionamento e l'utilizzo, per la rete di ogni operatore, di un apposito server di misura ai bordi della rete di accesso mobile. Le reti radiomobili dei diversi operatori sono connesse alle reti a pacchetto esterne, cioè in sostanza alla rete Internet con cui scambiano i flussi di informazione, attraverso nodi chiamati GGSN (*Gateway GPRS Support Node*). Ogni nodo GGSN instrada il traffico dati verso la

rete Internet e tale traffico è poi trasportato avvalendosi di una infrastruttura di rete propria dell'operatore o di un diverso operatore con cui siano stati sottoscritti accordi di interconnessione. I partecipanti al tavolo tecnico hanno unanimemente condiviso l'opportunità di collocare i server di misura presso i *Neutral Access Point* (ossia i nodi centralizzati di interscambio tra le reti dei vari operatori) piuttosto che a livello dei nodi GGSN. Si è ritenuto di adottare una configurazione di rete di test basata su due server di misura, in particolare posizionati ai NAP di Milano (MIX) e Roma (NA-MEX), che minimizza e rende più omogenea la distanza tra i vari punti di misura e NAP, realizzando una migliore efficienza della rete a beneficio delle prestazioni misurate.

Architettura del sistema di misura



Gli indicatori funzionali prescelti per rappresentare adeguatamente la qualità delle prestazioni di una rete di comunicazione mobile e dei relativi servizi (*key performance indicators*) in grado di misurare i seguenti parametri, anche in accordo con la normativa ETSI del settore, sono:

- Velocità di trasmissione dei dati (throughput);
- Tasso di insuccesso nella trasmissione dati;
- Tasso di perdita dei pacchetti;
- Ritardo di trasmissione dati;
- Variabilità del ritardo (jitter).

L'inserimento anche del *jitter* tra gli indicatori oggetto di misurazioni (elemento di novità rispetto alla qualità di accesso a Internet da postazione fissa), assume rilevante importanza per tutti i servizi con caratterizzazione real-time, le cui presta-

zioni sono influenzate dalla variazione del ritardo. I servizi applicativi, e relativi protocolli, da utilizzare per ottenere una valutazione affidabile di tali indicatori, (selezionati con il criterio di essere maggiormente rappresentativi del tipico utilizzo dell'accesso a Internet da postazione mobile da parte dei clienti) sono:

- *http downloading*;
- *FTP uploading*;
- *http browsing*;
- *PING packet loss*, RTT medio e varianza (*jitter*).

Un altro tema molto articolato è stato la scelta del terminale di test, caduta su una delle configurazioni di terminale, lato cliente, attualmente più diffuse ed utilizzate sul mercato nazionale, per l'accesso a Internet da terminale mobile: la co-

DISPOSITIVO TERMINALE

siddetta *connect card*, con interfaccia USB lato Pc e interfaccia di rete UMTS/HSDPA. Utilizzando tale tipologia di terminale per le suddette misure sul campo in condizioni operative nomadiche, si emula, infatti, una delle configurazioni-utente più diffuse per la fruizione del servizio dati in mobilità, rappresentata da utente attestato su Pc, dotato di interfaccia di rete UMTS/HSDPA, che accede al servizio in condizioni statiche. I partecipanti al tavolo tecnico hanno concordato sulla opportunità di selezionare tale tipo di dispositivo terminale per le prove sul campo. Per l'affidabilità delle prove sul campo, si è ritenuto conveniente che il dispositivo terminale utilizzato appartenga al *portfolio* dei dispositivi certificati dall'operatore (sia come *hardware* che come *firmware*) o che debba essere certificato all'uopo.

Nella selezione del dispositivo sono possibili due orientamenti:

- utilizzare un dispositivo in grado di sfruttare completamente la tecnologia offerta dall'operatore (*best technology*), in modo da non essere limitante delle prestazioni ottenibili;
- utilizzare un dispositivo, di tecnologia matura, meglio rappresentativo del mercato di vendita dell'operatore.

La soluzione *best technology* è stata preferita:

- ai fini della tutela dell'utente finale, fornendo in particolare ampia trasparenza informativa sulle prestazioni che possono effettivamente essere erogate dalla rete, consentendo ai clienti, che hanno maggiormente investito in tecnologia, di avere un riscontro sulla qualità dell'effettivo servizio ricevuto e più in generale a tutti gli utenti, di conoscere quale potrebbe essere il servizio

che avrebbero a disposizione sfruttando *la best technology* dei singoli operatori;

- per una valutazione delle prestazioni di rete, intesa come la qualità della rete che l'operatore mette a disposizione dei suoi clienti, evitando che essa venga viziata da limitazioni imposte dalla capacità del dispositivo scelto.

Non si è ritenuto comunque indispensabile vincolare ad un dispositivo unico, sia come classe che come modello, la selezione, ma di lasciare tale scelta al singolo operatore, con il solo vincolo che sia preferito un modello commercializzato da almeno 6 mesi, per assicurare adeguata stabilità funzionale ed affidabilità.

Le campagne di misure sono condotte, contemporaneamente, sulle varie infrastrutture mobili di accesso disponibili; dunque su quelle fornite dagli operatori di rete H3G S.p.A., Telecom Italia S.p.A., Vodafone Omnitel N.V., Wind Telecomunicazioni S.p.A. Pertanto la partecipazione di tali società alle campagne di misure sul campo ed al relativo finanziamento del loro costo è obbligatoria. Gli altri fornitori di reti e servizi di comunicazioni mobili e personali (tipo ESP/MVNO) operanti in Italia non sono dotati di complete infrastrutture proprie e detengono una quota di mercato minoritaria rispetto a ciascuno dei suddetti quattro operatori di rete. La partecipazione di tali ultimi soggetti alle campagne di misure sul campo è da ritenersi del tutto volontaria: le società interessate a partecipare, dovranno dare la loro adesione almeno per entrambe le campagne programmate nel corso di un intero anno solare e comunicarlo all'Autorità almeno sei mesi prima dell'inizio dell'anno in questione. Comunque nessuno di tali

MISURE DINAMICHE

soggetti ha inteso aderire alle campagne programmate per il 2012.

Gli operatori partecipanti alle campagne di misure sul campo devono pubblicare, nella sezione dedicata a qualità e carte servizi dei rispettivi siti Internet, almeno i risultati aggregati a livello nazionale delle misure, con periodicità semestrale ed annuale, comunicando altresì all'Autorità tali resoconti o almeno l'indirizzo della sezione del proprio sito Internet dove essi sono pubblicati. Ai fini di una adeguata trasparenza informativa sulla qualità comparata del servizio offerto dai vari fornitori, l'Autorità può pubblicare non solo i risultati aggregati e comparati a livello nazionale, ma anche, dopo adeguata analisi e d'intesa con il tavolo tecnico, quelli a livello cittadino/regionale e qualsiasi altro dato, o informazione, o documentazione concernente le misure in questione.

Nel corso dell'esecuzione delle campagne di *drive test*, la strumentazione rimane inutilizzata e disponibile durante i trasferimenti da una città all'altra del veicolo di test e gli spostamenti urbani per passare da un punto di misura all'altro della singola città; tali risorse possono essere opportunamente utilizzate per condurre misure in mobilità ("dinamiche"), usando, all'uopo, specifiche *test suites* e protocolli funzionali alle prestazioni delle reti e dei servizi in condizioni di mobilità. L'Autorità ha ritenuto possibile programmare un'attività di misure dinamiche a carattere sperimentale, che sembra costituire una esperienza del tutto originale in ambito europeo ed internazionale. La FUB ha accettato di condurre e ge-

stire, per conto dell'Autorità, la sperimentazione, tenendo conto dei relativi costi operativi nulli o minimi. Comunque la sperimentazione di misure dinamiche rispetterà il vincolo di non invasività, rispetto alla conduzione e ai risultati delle misure sul campo nomadiche.

La valutazione della qualità del servizio dati in mobilità è una materia in continua evoluzione, anche in relazione all'evoluzione tecnologica e di mercato del servizio; in tale contesto il tavolo tecnico è l'organismo congeniale a trattare i temi evolutivi della qualità del servizio dati in mobilità, studiando e definendo l'evoluzione funzionale delle campagne di misura sul campo, in particolare sui temi concernenti nuove modalità operative, nuove aree geografiche nelle quali condurre le prove, nuovi dispositivi terminali di test.

Si ritiene che la valutazione sulla qualità del servizio debba completarsi ed arricchirsi con quella sulla qualità percepita dall'utente. Al riguardo il tavolo tecnico, il cui ruolo e le cui finalità sono state ribadite nella delibera 154/12/CONS, dovrà contemplare tra i suoi obiettivi principali la definizione di un sistema basato sull'impiego di *agent software* da installare sui terminali degli utenti (in particolare smartphone e tablet), studiandone e valutandone in particolare:

- l'originalità rispetto ad altre soluzioni disponibili per l'utenza;
- la fattibilità tecnica e realizzativa;
- la sostenibilità nel rapporto costi/benefici;
- la compatibilità con le iniziative in ambito internazionale, in particolare nell'OCSE, riguardanti le metriche del broadband.