

ni, da un lato replicando quanto già visto per la connessione Internet su rete fisica, dall'altro capitalizzando su tale esperienza e proponendo miglioramenti di immediata applicabilità quali i protocolli RTP, oppure cogliendo le eventuali possibilità offerte da altre metodologie così come dalle recenti esperienze britanniche.

DELIVERABLE D04

Nel documento viene inizialmente fornita un'analisi delle peculiarità dei sistemi radiomobili: alcune caratteristiche fondamentali delle reti e poi le tematiche inerenti la QoS, infine le proposte già formulate e analizzate nei precedenti documenti.

Poi si passa a discutere le problematiche di carattere statistico: da alcune considerazioni di impostazione metodologica, se ne sviluppano altre relative alla numerosità dei campioni al fine di ottenere determinati valori di accuratezza o di intervallo di confidenza. Poi si approfondiscono le tematiche legate al campionamento nello spazio e nel tempo e quindi alla definizione di opportuni criteri sui quali progettare coerenti campagne di misura, con attenzione ad alcuni scenari tipici di utilizzo (indoor/outdoor, oppure tipo di mobilità del terminale). Si esaminano quindi le due principali categorie di terminali che, al momento attuale, consentono un accesso a Internet in mobilità: smartphone, da un lato, e chiavette USB per il collegamento wireless dei computer, dall'altro. Infine si sottolinea come le prestazioni rilevate saranno sempre fortemente dipendenti dal carico di traffico presente nella cella in cui si sta effettuando la misura in quell'istante: tale effetto, essendo ineludibile e peraltro di difficile valutazione, potrà venire considerato solamente come un'altra delle tante condizioni al contorno in cui l'utente mobile potrà venirsi a trovare.

Successivamente, si analizzano le campagne di misura basate su *drivetest*, partendo dalla descrizione dell'architettura e dalla misura tipica che si intende effettuare, per passare poi a quella delle scelte progettuali effettuate e alle considerazioni di carattere geografico o temporale. In chiusura sono riportate invece alcune considerazioni circa la fase di analisi, la stima delle risorse necessarie e le tempistiche previste.

Analoghe considerazioni vengono poi sviluppate a proposito della soluzione mediante *Mobile Agent*, anche se meno dettagliate in quanto più innovativa e bisognosa di un maggior grado di approfondimento.

Il capitolo conclusivo è invece dedicato a sintetizzare le proposte avanzate e i risultati che ci si aspetta di conseguire, fornendo infine un quadro complessivo dei costi stimati.

CONCLUSIONI

Il Progetto ha delineato un insieme di linee guida per una futura regolamentazione della QoS per le reti mobili, con specifico riferimento all'accesso a Internet, suggerendo innovative soluzioni e descrivendone potenzialità e costi.

ALTRI PROGETTI ISTITUZIONALI AFFIDATI ALLA FUB

- **Misura delle prestazioni degli accessi a Internet da postazione fissa offerti dagli Operatori in Italia**
- **Piano di riorganizzazione della banda GSM a 900 MHz**
- **Sperimentazione della verbalizzazione automatica**
- **IDEM - Riconoscimento del parlante a scopo forense**

MISURA DELLE PRESTAZIONI DEGLI ACCESSI A INTERNET DA POSTAZIONE FISSA OFFERTI DAGLI OPERATORI IN ITALIA

RESPONSABILI

PAOLO TALONE
LUCA REA

L'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni (AGCOM), con l'approvazione della delibera n. 244/08/CSP, ha avviato il progetto italiano di monitoraggio della qualità degli accessi a Internet da postazione fissa. L'obiettivo è di comparare in modo certificato la qualità delle prestazioni offerte da ogni Operatore, relativamente ai profili/piani tariffari ADSL più venduti, ma soprattutto di mettere in condizione l'utente/consumatore, attraverso uno specifico software gratuito, di valutare autonomamente la qualità del proprio accesso a Internet dalla propria postazione fissa.

La FUB è stata designata come "Soggetto Indipendente", responsabile della progettazione dei sistemi e della conduzione delle misure.

Il Progetto realizza due campagne di misure distinte e permanenti, che ricavano, in situazioni differenti, i medesimi parametri prestazionali:

- *misure per i valori statistici* ad uso degli Operatori, affinché questi rendano pubblici i parametri di qualità delle proprie offerte; tali misure sono effettuate in siti predeterminati su base regionale, con lo scopo di determinare una statistica per ciascun Operatore;
- *misure ad uso degli utenti privati*, affinché il singolo utente possa verificare, tramite un software certificato che operi sul proprio PC, le prestazioni degli accessi a Internet (da postazione fissa) offerti dagli Operatori sul territorio nazionale; i valori ottenuti con la misura vanno confrontati con i parametri di qualità di cui al punto precedente.

FUB ha realizzato il software Ne.Me.Sys. (Network Measurement System), lo strumento ufficiale per le misure di qualità dalla rete fissa. Il software opera sulle principali piattaforme di calcolo (PC e Server) e sui principali sistemi operativi (Windows, Unix, MAC OS) presenti sul mercato.

Ne.Me.Sys è *open source* (codice sorgente disponibile in chiaro) ed è il primo e unico caso in Europa di software ufficiale e certificato messo a disposizione degli utenti.

Per le misure a uso degli utenti privati, FUB, oltre a Ne.Me.Sys, ha allestito il sito www.misurainternet.it da cui gli utenti traggono informazioni e scaricano il software di misura. Al termine della misura viene rilasciato un certificato, con valore probatorio, che illustra le prestazioni dell'accesso a Internet. L'utente che non riscontra, nelle proprie prestazioni, conformità rispetto a quanto garantito dall'Operatore, può opporre il risultato di tale misura come prova di inadempienza contrattuale e utilizzarlo come strumento di tutela al fine di reclamare il ripristino degli standard minimi garantiti e avvalersi, ove non vengano ristabili i livelli di qualità contrattuali, della facoltà di recesso senza penali.

Per le misure dei valori statistici, i siti delle misure sono stati allestiti da FUB in tutti i capoluoghi di regione (generalmente sedi periferiche del Dipartimento per le comu-

nicazioni del Ministero dello sviluppo economico). In queste sedi tutti gli operatori attestano i sistemi di accesso (ADSL) alle proprie reti con garanzia di assoluta parità di trattamento.

STORIA E RIFERIMENTI NORMATIVI

L'origine del Progetto è da ricercarsi nella volontà, da tempo espressa da AGCOM, di rivedere una propria delibera del 2006 (n. 131/06/CSP) recante "Approvazione della direttiva in materia di qualità e carte dei servizi di accesso a Internet da postazione fissa, ai sensi dell'articolo 1, comma 6, lettera b), numero 2, della legge 31 luglio 1997, n. 249". La ragione della revisione è motivata dal fatto che, da tempo, il Paese è impegnato in un progetto per la diffusione della banda larga che non può prescindere dalle tematiche di qualità del servizio.

Per rivedere la vecchia delibera, AGCOM ha avviato (nel dicembre 2006) un Tavolo Tecnico al quale hanno partecipato gli operatori di telecomunicazioni (nel seguito 'gli Operatori'), le associazioni dei consumatori e un gruppo di esperti, riconosciuto super partes e composto da ISCTI, da FUB e dal Dipartimento INFOCOM dell'Università di Roma "La Sapienza".

Alla fine del 2007 i lavori del Tavolo hanno portato a un rapporto finale che ha dato origine – con un iter abbastanza lungo, dovuto alla complessità della materia e alla velocità di cambiamento degli scenari considerati – a una delibera che mira a valutare la qualità di accesso a Internet da postazione fissa. Si tratta della delibera n. 244/08/CSP, approvata il 14 novembre 2008, poi completata e integrata dalle delibere seguenti:

- delibera n. 147/09/CSP, con la quale FUB è stata designata come "soggetto indipendente", responsabile della progettazione dei sistemi e della conduzione delle misure;
- delibera n. 188/09/CSP, recante "Criteri di ripartizione dei costi tra gli operatori";
- delibera n. 400/10/CONS (luglio 2010), recante "Modifiche e integrazioni alla delibera n. 244/08/CSP".

Com'è noto, la definizione di qualità può assumere connotazioni diverse a seconda degli obiettivi che si vogliono perseguire e, in questo caso, la delibera n. 244/08/CSP fissa tali obiettivi in maniera chiara. I parametri prestazionali oggetto di valutazione, e indicati negli allegati alla delibera, sono il frutto di una riflessione avviata già da tempo con gli Operatori e le associazioni dei consumatori e tuttora necessaria per il proseguimento delle attività e per la definizione di sviluppi futuri. In particolare, i parametri prestazionali oggetto di valutazione sono individuati recependo la normativa europea ETSI EG 202-057-4.

Gli impegni degli Operatori verso gli utenti, sanciti dalla delibera n. 244/08/CSP sono sintetizzati nella Carta dei servizi: il documento, già previsto nella delibera n. 179/03/CSP, è soggetto a integrazione (allegato 6) con gli impegni minimi previsti in termini di QoS: banda minima garantita, banda massima, ritardo nella trasmissione dati, tasso di errore, percentuale di perdita dei pacchetti.

Gli Operatori devono trasmettere ad AGCOM e pubblicare sui rispettivi siti i valori di cui all'allegato 6, relativamente alle misure statistiche svolte dal Soggetto Indipendente.

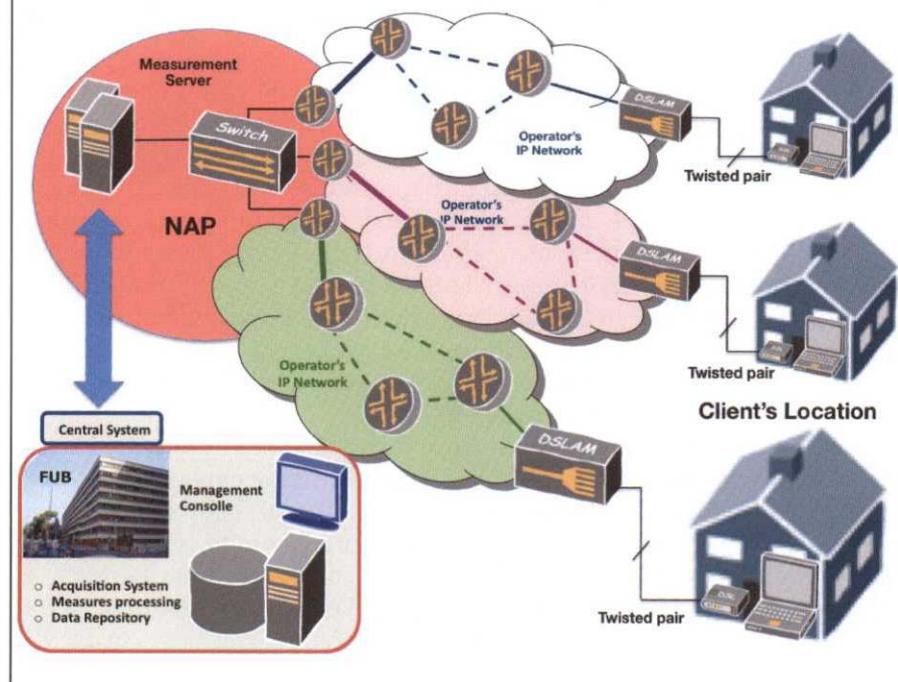
SOFTWARE E ARCHITETTURA

L'innovazione di Ne.Me.Sys, rispetto ad altri software disponibili online, consiste nella sua particolare architettura che rende possibile misurare le prestazioni della sola tratta di responsabilità dell'Operatore. Questo si ottiene grazie alla locazione fisica dei server di misura utilizzati dal Progetto, che sono posizionati nei punti fisici di interscambio tra le reti dei vari operatori (chiamati NAP, *Neutral Access Point* o *IPX, Internet Exchange Point*). Ciò assicura che lo scambio dei dati tra il client Ne.Me.Sys sul PC dell'utente e il server di misura transiti esclusivamente attraverso la rete di responsabilità dell'Operatore.

La misura di Ne.Me.Sys si basa quindi su uno scambio di pacchetti tra il PC dell'utente e un server posizionato nell'IPX più prossimo. La locazione dei due punti di misura basata su questi criteri, unitamente al grande numero di misure e alla loro distribuzione nell'arco di 24 ore, oltreché a una serie di garanzie sullo svolgimento dei test, rende la misura certificata. In questo modo è possibile, seppur sopportando un iter di misura considerevolmente più gravoso rispetto ai pochi secondi necessari con altri software, ottenere un risultato probante e usabile sia come riferimento sia per eventuali contenziosi.

In Figura 1 è illustrata l'architettura del sistema, in una rappresentazione generale con tre Operatori, sotto l'architettura dei NAP con il dettaglio della rete allestita da FUB.

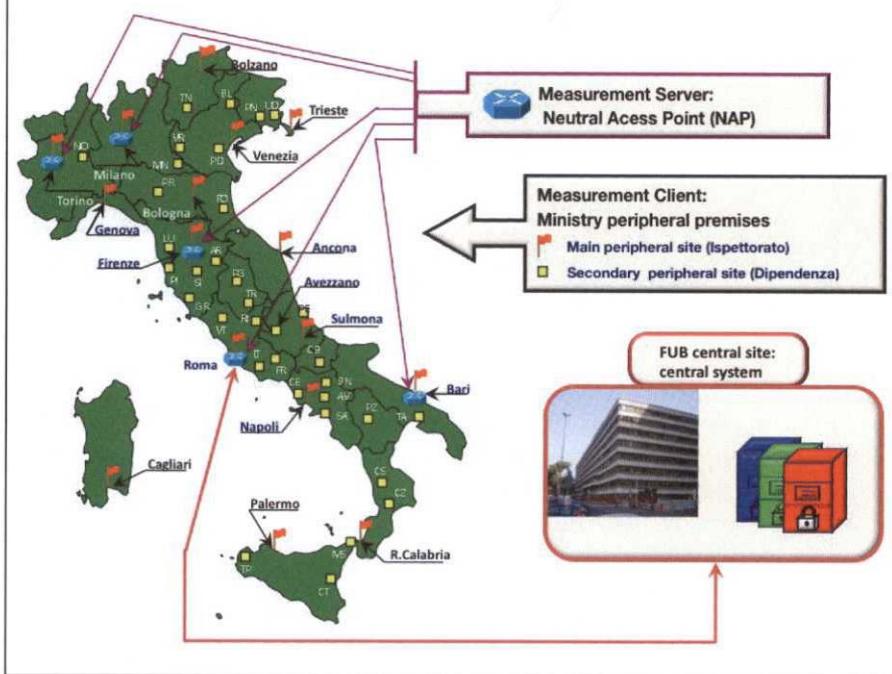
Figura 1: Architettura del sistema per la misura della qualità di connessioni Internet su rete fissa.



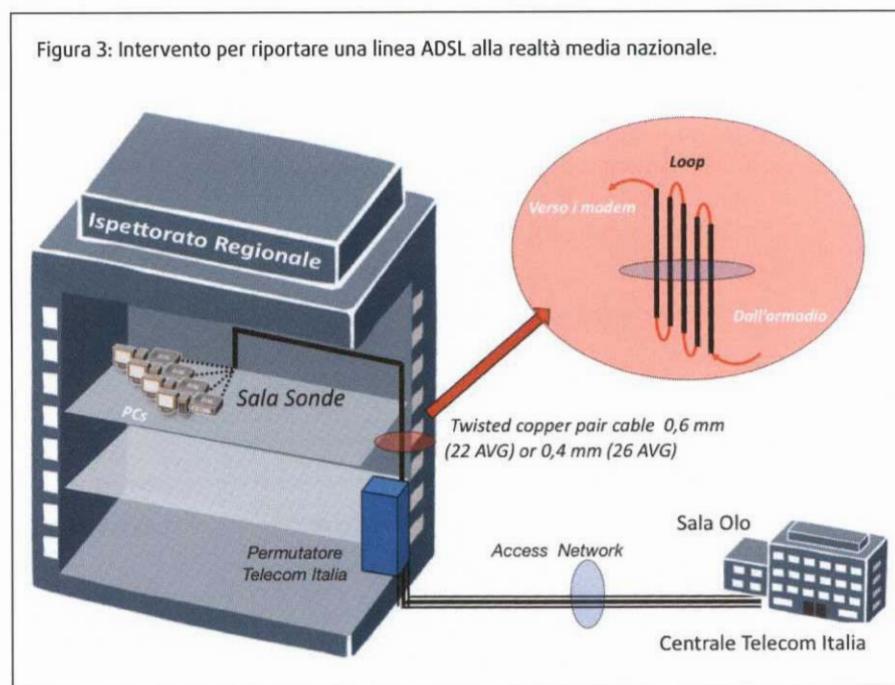
TIPOLOGIA DELLE MISURE

I siti dedicati alle misure dei valori statistici sono stati allestiti da FUB in tutti i capoluoghi di regione (generalmente sedi periferiche del Dipartimento per le comunicazioni del Ministero dello sviluppo economico). In queste sedi tutti gli operatori attestano i sistemi di accesso (ADSL) alle proprie reti con garanzia di assoluta parità di trattamento (Figura 2).

Figura 2: Localizzazione dei siti per la misura dei valori statistici.



La parità di trattamento consiste essenzialmente nella selezione e certificazione delle linee, simili per tutti gli Operatori attestati nel sito e che rispecchiano (tutte) le condizioni “medie” delle linee nazionali (distanza dalla centrale circa 1,5 km, ovvero attenuazione di circa 11 dB in Upload). Le condizioni di uniformità vengono ottenute scegliendo opportunamente il sito e certificando singolarmente le linee. Ove le linee del sito presentino caratteristiche peggiorative rispetto a quelle stabilite, il sito viene scartato (salvo eccezioni concordate); ove le linee del sito presentino caratteristiche migliori rispetto a quelle stabilite, vengono ricondotte a quanto stabilito mediante l’interposizione di “loop” di cavo appositamente realizzati ed installati in loco (Figura 3). Con questi accorgimenti si ottiene una ragionevole verosimiglianza tra le misure dei valori statistici e la realtà media nazionale.



Sempre per le misure sui valori statistici, esistono due tipologie di strumenti di misura, egualmente idonee ai fini delle misure, denominate *Server Oriented* (progettato e realizzato da FUB con l'uso del software Ne.Me.Sys) e *Client Oriented* (progettato e realizzato dagli Operatori con software proprietari).

Sia Ne.Me.Sys che i software proprietari degli Operatori sono certificati dall'Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione (ISCTI) che ne attesta la conformità con la Norma ETSI EG 202 057 v1.1.1.1. Ciascun Operatore sceglie liberamente quale tipologia di strumenti di misura adoperare per le misure statistiche. In ogni caso le misure vengono effettuate nei siti allestiti dalla FUB.

Per le misure a uso degli utenti privati, sempre effettuate con Ne.Me.Sys, FUB ha allestito, oltre al software, un sito (www.misurainternet.it) da cui gli utenti traggono informazioni e scaricano il client Ne.Me.Sys.

Una volta scaricato e installato il client, le misure durano almeno 24 ore al fine di ottenere un numero significativo di campioni sulla base dei quali calcolare il percentile quinto e novantacinquesimo, media e deviazione standard. Inoltre le misure richiedono la piena disponibilità del PC dell'utente; altre attività (navigazione, posta elettronica, social network, ecc.) sono effettuabili solo in minima parte durante la misura. Al termine del ciclo di misure, viene rilasciato un certificato (con valore probatorio) che illustra le prestazioni dell'accesso a Internet offrendo una vera e propria caratterizzazione della linea monitorata. L'utente che non riscontra, nelle proprie prestazioni, conformità con l'offerta dell'Operatore può, attraverso il certificato, sporgere reclamo. Nel caso in cui l'utente rilevi valori peggiori rispetto a quanto garantito dall'Operatore, il risultato di tale misura costituisce prova di inadempienza contrattuale e può essere utilizzato come strumento di tutela al fine di proporre un reclamo per richiedere il ripristino degli standard minimi garantiti e, ove non vengano ristabili i livelli di qualità contrattuali, il recesso senza penali.

Infine è stato istituito un *help desk* con il duplice obiettivo di risolvere i problemi riscontrati dagli utenti nell'utilizzo del software e di aiutare gli sviluppatori nel perfezionarlo

I PARAMETRI DI QUALITÀ MISURATI DA NE.ME.SYS

I parametri scelti da AGCOM e illustrati nella delibera n. 244/08/CSP sono tratti dalla norma ETSI EG 202 057-4 v.1.1.1.1. Si tratta di 5 parametri, tre dei quali misurati nei due versi di trasmissione (download e upload). Una misura è quindi composta dai valori di 8 parametri. Del parametro principale (la banda) vengono forniti i valori di: Banda Massima, Banda Minima, Media e deviazione standard. In definitiva, una misura è composta dai seguenti 12 valori, relativi a 8 parametri di qualità della linea, che vengono ora illustrati.

- **Velocità di trasmissione dati (*data transmission rate*)**

Misurata separatamente per il download e per l'upload, tramite lo scambio di file di dimensioni opportune, tra un server remoto e il PC di utente.

Ne risultano i seguenti valori della velocità di trasmissione dati con FTP in Download:

- Banda Massima
- Banda Minima
- Media e deviazione standard

Ne risultano i seguenti valori della velocità di trasmissione dati con FTP in Upload:

- Banda Massima
- Banda Minima
- Media e deviazione standard

- **Ritardo di pacchetti in un singolo verso di trasmissione (*packet delay one way packet delay*)**

Rappresenta la metà del tempo (espresso in millisecondi) necessario a un pacchetto ICMP (*Echo Request/Reply/Packet*, generalmente noto come comando *Ping*) per compiere il tragitto di andata/ritorno verso un indirizzo IP valido (PC che emette il PING → Server di misura → PC).

Ne risultano i seguenti valori:

- Valore medio del ritardo di trasmissione dati in una singola direzione
- Deviazione standard del ritardo di trasmissione dati in una singola direzione

- **Tasso di perdita dei pacchetti persi (*Packet loss rate*)**

Rapporto tra il numero di pacchetti non andati a buon fine e il totale dei pacchetti emessi

- **Tasso di insuccesso della trasmissione dati (*Data loss rate*)**

Rapporto tra il numero di trasmissioni FTP non andate a buon fine e il totale; ne risultano i seguenti valori:

- tasso di insuccesso nel verso dal server di misura al client (Downloading)
- tasso di insuccesso nel verso dal client al server di misura (Uploading)

Figura 4: Esempio di prospetto dei valori statistici ottenuti con Ne.Me.Sys.



In Figura 4 si riporta un prospetto sintetico ottenuto dal sito www.misurainternet.it: i dati riportati rappresentano le prestazioni dei singoli Operatori misurate negli ispettorati territoriali. Va osservato che, a partire dal 2012, i valori di banda minima (cerchiati in Figura), dovranno essere comunicati nelle pubblicità radiotelevisive quali termini di riferimento per le offerte commercializzate.

ASPETTI ECONOMICI E RIPERCUSSIONI SUL MERCATO DELLA LARGA BANDA

I costi di Progetto, pari a 600 mila euro per anno in prima approssimazione, sono a carico degli Operatori, così come sancito nella delibera n. 188/09/CSP.

Per i valori statistici il riparto è proporzionale all'incidenza sul mercato (numero di utenti) di ciascun Operatore, secondo l'appartenenza a una delle 4 fasce contributive individuate da AGCOM. Per le misure d'utente il riparto è proporzionale al numero di misure effettuato dagli utenti di ciascun Operatore: tale numero è simile, ma non coincide necessariamente, con l'incidenza sul mercato di ciascun Operatore.

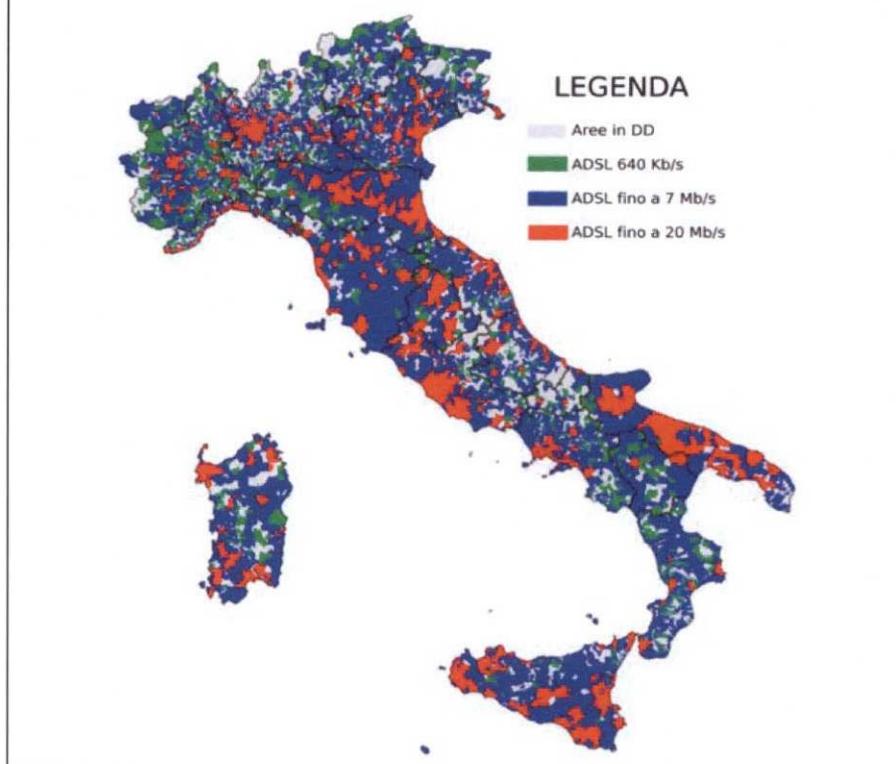
Oltre alla sua funzione, per così dire, istituzionale (fare misure e confrontare le prestazioni rilevate), il sistema Ne.Me.Sys. ha importanti ripercussioni sul mercato della larga banda:

- il cliente ha strumenti per valutare diverse offerte e valorizzare qualità;
- i gestori sono incentivati a considerare politiche di marketing differenziando l'offerta a diversi livelli di prezzo / prestazione;

- si può stimolare un aumento della qualità media delle connessioni e contribuire ad attivare un ciclo virtuoso: “maggiore qualità, prezzi unitari più alti per servizi a qualità elevata, maggiori investimenti”.

Ne.Me.Sys. ha ricadute anche in ambito della tomografia di rete nazionale. È possibile, infatti, effettuare una “mappatura” statistica delle reali coperture e prestazioni degli accessi a larga banda sul territorio (Figura 5). Con un numero sufficiente di campioni, è possibile fotografare l’evoluzione dello stato delle connessioni d’utente sul territorio. Questo rende possibile valutare eventuali soluzioni di copertura durature nel tempo ed economicamente vantaggiose per le aree in *digital divide* che siano alternative o complementari alle soluzioni tradizionali. In più, incentiva l’incremento della banda larga nelle aree già coperte tramite un sistema di competizione tra gli Operatori, attraverso campagne di misura ripetute nel tempo.

Figura 5: Tomografia della rete nazionale, con riferimento alle prestazioni delle connessioni ADSL.



STATO DELL’ARTE DEL PROGETTO

Attualmente il Progetto è entrato nel secondo anno di attività. Sono state affrontate e risolte, di concerto con AGCOM e gli Operatori, la maggior parte delle problematiche tecniche emerse fino a oggi. Un’ultima tematica di ausilio alle misure di utente e relativa alla capacità fisica della linea sarà oggetto di un lavoro tecnico da effettuarsi nel biennio 2011-2012.

Per quanto riguarda le misure dei valori statistici, sono attive e funzionanti otto locazioni di housing in otto differenti regioni italiane e si conta di completare l’intero territorio nazionale entro giugno 2011.

Per quanto riguarda le misure di utente, il sito www.misurainternet.it è attivo e funzionante da fine novembre 2010. Nella Figura 6 si riportano, a titolo di esempio, i dati riferiti al 5 maggio 2011: il numero di iscritti, i certificati emessi e il numero di misure iniziate ma non terminate e il totale cumulativo delle misure nei primi sei mesi di Progetto.

Figura 6: Esempio di prospetti con i dati riferiti a un giorno e il numero totale cumulativo di misure.

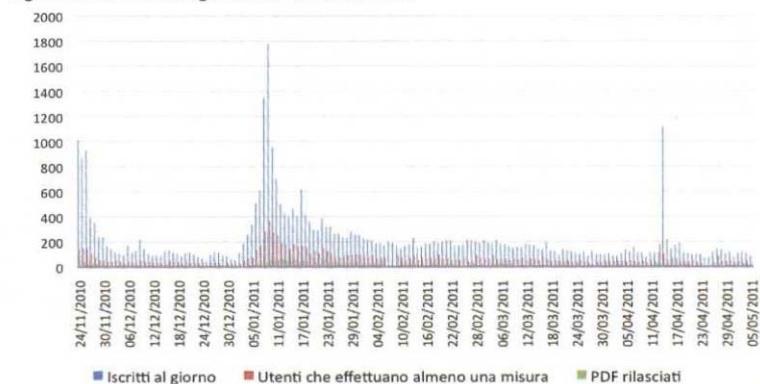
Form di iscrizione compilati	36319
Certificati emessi	2688
Utenti che hanno iniziato la misura	11072
Numero totale di misure collezionate (il dato tiene conto anche di coloro che non hanno completato le 24 fasce orarie)	

In Figura 7 viene riportato l'andamento giornaliero delle misure, in particolare il numero di iscritti, il numero di certificati emessi e il numero di misure iniziate ma non terminate. Nelle misure operate dal sistema, si notano dei picchi derivanti da articoli su organi di stampa e, in forma meno significativa, in corrispondenza delle feste natalizie. Si nota anche una robusta crescita nel periodo di gennaio 2011.

Si rilevano considerevoli differenze tra il numero di utenti registrati, il numero di quelli che riescono a completare almeno una misura e il numero di quelli che le completano tutte. Le differenze testimoniano che l'espletamento delle misure richiede impegno. Nella parte centrale del grafico (dopo le feste di fine anno) gli utenti che hanno iniziato a fare misure sono stati circa 150 al giorno, mentre quelli che hanno terminato le misure con un certificato PDF sono stati poco più di 1/4.

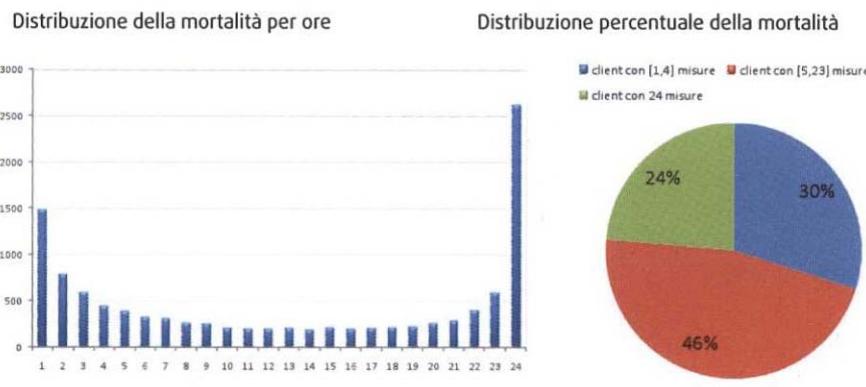
La bassa percentuale di coloro che iniziano e riescono a ottenere il certificato è indice di misure effettivamente gravose. Questo è un dato progettuale, necessario per ottenere misure quanto più possibile probatorie delle reali capacità dell'accesso a Internet.

Figura 7: Andamento giornaliero delle misure.



Nella Figura 8 si illustra la mortalità delle sessioni di misura relativamente alle fasce orarie. Nella parte sinistra della Figura si nota come la maggior parte degli utenti abbandoni i test prima di ottenere il certificato, grossomodo a metà strada. A destra viene fornito il medesimo dato in forma più leggibile.

Figura 8: Distribuzione delle delle 24 misure.



La Figura 9 illustra la distribuzione dei PDF per singolo Operatore; il dato che emerge è che l'utilizzo del software Ne.Me.Sys non ricalca la quota di mercato degli Operatori, essendovi invece un uso maggiore da parte degli utenti dei cosiddetti “operatori alternativi”.

Figura 9: Distribuzione degli utenti di Ne.Me.Sys tra i singoli Operatori di rete.

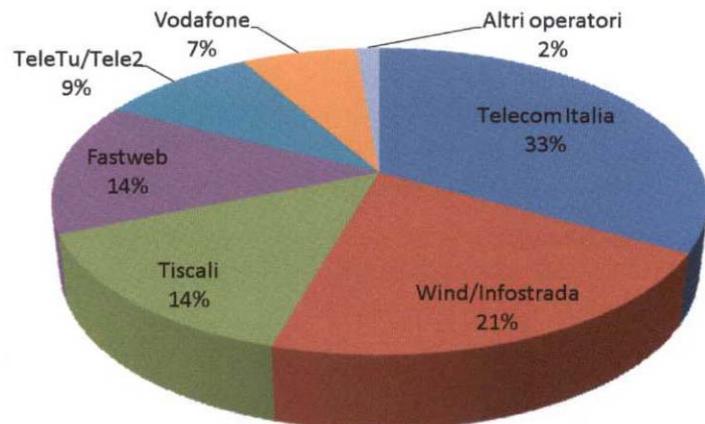
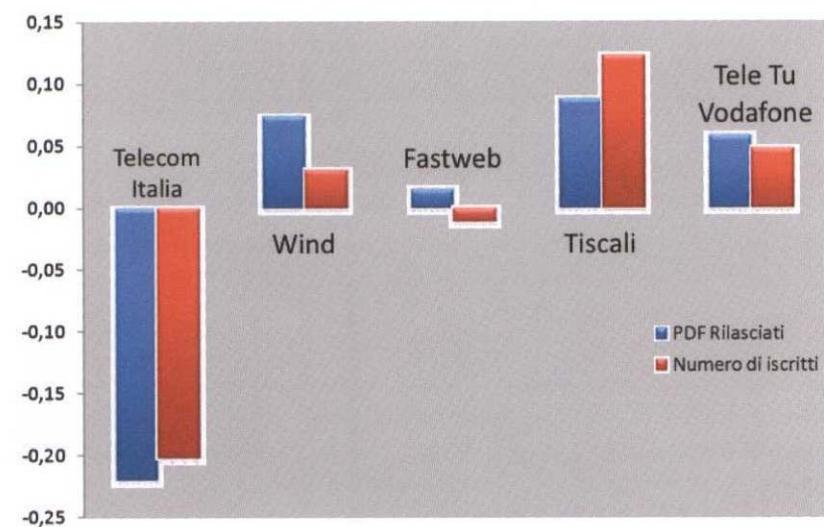


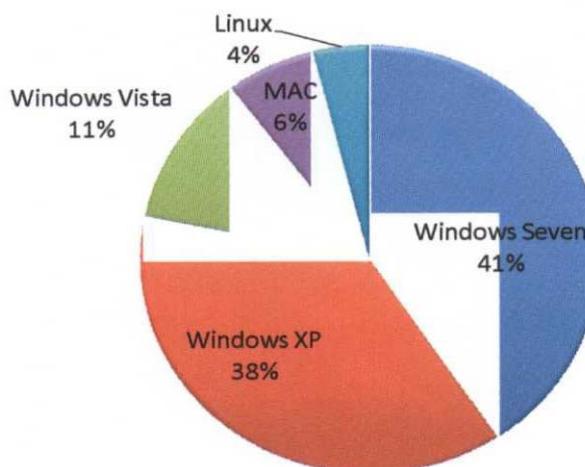
Figura 10: Distribuzione di utilizzo del software rispetto alle quota di mercato degli Operatori.



In Figura 10 si riporta la differenza tra la percentuale della quota di mercato dei primi cinque maggiori Operatori e la percentuale di misure effettuate. A una percentuale positiva alta corrisponde un'alta propensione a fare le misure di Ne.Me.Sys. Viceversa, per una percentuale negativa.

In Figura 11 si illustra la distribuzione dei sistemi operativi dei PC d'utente che hanno effettuato le misure di Ne.Me.Sys. Se si confronta il grafico con i dati di diffusione dei vari sistemi operativi, si può notare che gli utenti in possesso di piattaforme più avanzate sono più motivati nell'effettuare le misure. Oltre il 60% dei sistemi operativi che effettuano le misure sono dotati di finestra TCP adattativa (sostanzialmente garantiscono migliori prestazioni su Internet), quindi i server di misura vengono ottimizzati per questa condizione.

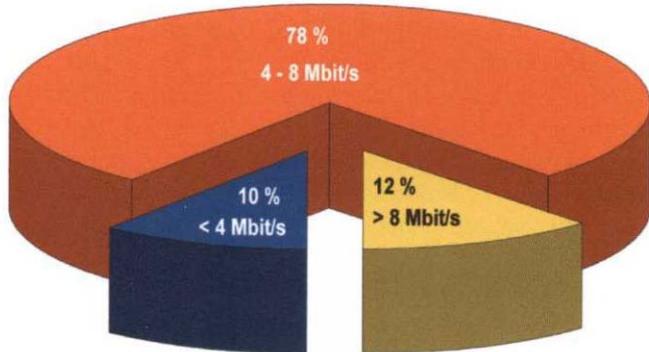
Figura 11: Distribuzione dei sistemi operativi.



VELOCITÀ NOMINALI DEGLI ACCESSI FINORA MISURATI

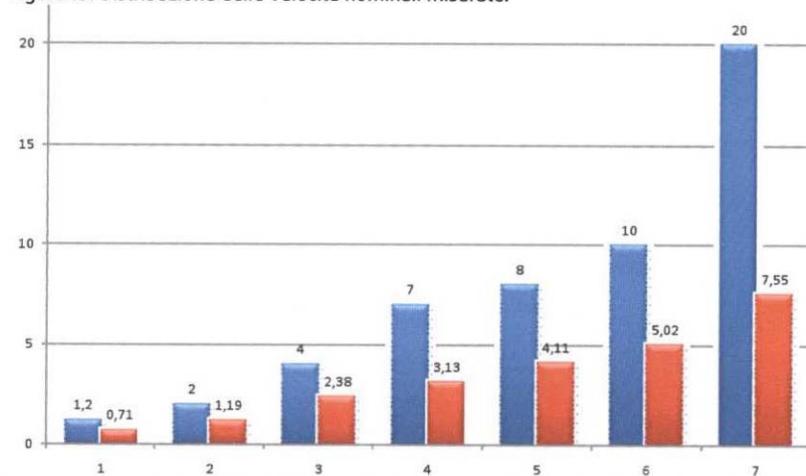
In Figura 12 si può notare che, come prevedibile, la grande maggioranza degli accessi è situata sui 7-8 Mbit/s di velocità nominale. Si nota anche un'inaspettata presenza di accessi a banda nominale molto larga (10-20 Mbit/s), mentre le basse velocità (meno di 4 Mbit/s) non arrivano, tutte insieme, alla quota delle velocità alte. Naturalmente questo non corrisponde alla situazione della distribuzione delle velocità degli accessi in Italia, ma è da considerarsi come indice del fatto che le velocità maggiori corrispondono a maggiori aspettative degli utenti e, di conseguenza, a maggiori propensioni alla verifica delle prestazioni.

Figura 12: Distribuzione delle velocità nominali misurate.



Di particolare interesse risulta la Figura 13, un grafico in cui vengono messe a confronto le velocità dichiarate dagli Operatori e quelle effettivamente misurate. Sebbene si tratti di una prima stima, i dati collezionati non sono in numero sufficiente da considerare la statistica significativa, ma risultano comunque interessanti, dal momento che la velocità effettiva si attesta su valori pari alla metà di quelli dichiarati. Se il trend dovesse confermarsi all'aumento del numero di misure collezionate, offrirebbe seri motivi di riflessione per gli addetti al settore.

Figura 13: Distribuzione delle velocità nominali misurate.



SVILUPPI DEL PROGETTO

Il Progetto è a oggi in piena fase operativa e continuerà a operare per almeno i prossimi quattro anni.

Tra gli sviluppi previsti, il primo in ordine temporale sarà una nuova versione di Ne.Me.Sys. decisamente più agile nel completare l'iter delle misure e tale da lasciare all'utente maggior libertà nell'utilizzo del PC durante lo svolgimento delle misure stesse.

Un secondo sviluppo rilevante sarà l'introduzione di una nuova ottica nella misura, volta a evidenziare all'utente i limiti delle tecnologie di trasmissione su rame.

È, infatti, in via di definizione (delibera n. 400/10/CONS) un nuovo indicatore detto di idoneità fisica della linea. Tale indicatore tiene conto della realtà fisica della rete d'accesso (distanza dalla centrale, margine di rumore, attenuazione, ecc.) e informa l'utente sul limite superiore delle prestazioni ottenibili dalla propria linea in tecnologia ADSL indipendentemente dal servizio offerto dall'Operatore. In altri termini, l'indicatore di *idoneità fisica della linea* aiuta l'utente a capire se le prestazioni promesse dall'Operatore sono effettivamente conseguibili sulla propria linea fisica, oppure se non sono possibili per i parametri fisici della linea stessa. Solo nel primo caso converrebbe controllare le effettive prestazioni con Ne.Me.Sys. per poter parlare di inadempienza in caso di verifica negativa. L'indicatore di idoneità fisica della linea può anche aiutare l'utente a determinare se valga la pena passare a un contratto più oneroso per avere maggiori prestazioni, oppure se non convenga optare per un contratto più economico ma comunque sufficiente per le prestazioni ottenibili.

Le misure necessarie per l'indicatore derivano da un'elaborazione simulativa di dati disponibili presso il modem d'utente (ADSL) o presso l'interfaccia di centrale dell'Operatore (DSLAM). Sarà quindi necessario predisporre una rete di raccolta per questi dati.

PIANO DI RIORGANIZZAZIONE DELLA BANDA GSM A 900 MHZ

RESPONSABILE

GUIDO RIVA

La riorganizzazione della banda a 900 MHz è un passaggio cruciale per consentire alle singole reti mobili di raggiungere maggiori livelli di efficienza e, grazie a una rivisitazione del complessivo impianto di regolazione di quella banda, un più efficiente utilizzo delle risorse spettrali.

Si tratta infatti di una banda in cui fino a poco tempo fa l'unico sistema consentito era il GSM (*Global System for Mobile Communications*, noto anche come sistema mobile 2G, cioè di seconda generazione¹). Il GSM ha rappresentato il primo standard mobile digitale, ma da un po' di tempo mostra segni di invecchiamento, a confronto con i più moderni sistemi UMTS/HSPA o addirittura con gli ormai prossimi LTE e LTE Advanced.

La regolamentazione ha perciò provveduto a definire un percorso per consentire di introdurre a 900 MHz anche i sistemi diversi dal GSM; questo deve però andare di pari passo con una riorganizzazione dei diritti d'uso nell'intera banda, che spesso nel passato hanno dovuto seguire l'evolversi, talora tumultuoso, del mercato mobile, con un risultato finale piuttosto disorganico.

In questo Progetto, FUB si pone come ente che supporta il Ministero dello sviluppo economico nella verifica, nel controllo e nel monitoraggio del calendario di attuazione del piano di riorganizzazione redatto dagli operatori e approvato dall'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni e dallo stesso MISE.

PREMESSA: LA REGOLAMENTAZIONE COMUNITARIA E NAZIONALE

La banda a 900 MHz per il servizio mobile con standard GSM ha avuto una storia abbastanza particolare, che vale la pena riassumere.

Nella fase di introduzione in Europa dell'allora nenonato GSM (si era nel 1987), si riteneva importante cercare di dare adeguato impulso a tale delicata fase di avvio del nuovo sistema anche mediante interventi regolatori volti a sancire che quello, il GSM, era da considerarsi "il sistema radiomobile europeo". Fu perciò emanata la direttiva 87/372 CEE del Consiglio del 25 giugno 1987, riguardante le bande di frequenza da assegnare per l'introduzione coordinata del servizio pubblico digitale cellulare paneuropeo di radiotelefonia mobile terrestre nella Comunità, cioè del GSM. In tale direttiva, non solo si definivano tutte le procedure per l'introduzione del GSM nella banda dei 900 MHz per tutti i paesi eu-

¹ La prima generazione era quella dei numerosi sistemi analogici, tra cui – in Italia – il TACS.