



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102001900920286
Data Deposito	30/03/2001
Data Pubblicazione	30/09/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	04	Q		

Titolo

METODO PER LA TRASMISSIONE DI DATI DI LOCALIZZAZIONE DI APPARATI MOBILI PER TELEFONIA CELLULARE.

Descrizione dell'invenzione avente per titolo:

"Metodo per la trasmissione di dati di localizzazione di apparati mobili per telefonia cellulare "

a nome Telecom Italia Lab S.p.A. - Via Guglielmo Reiss Romoli, 274 - 10148 Torino -
Nazionalità italiana.

Inventore: Marco Sambin

Domanda n.

30 MAR. 2001

TO 2001A 000296

depositata il

=.=.=.=.=

Riassunto

Il metodo per la trasmissione di dati di localizzazione di apparati mobili per telefonia cellulare utilizza un applicativo, preferibilmente installato sulla SIM card, che effettua misure sulle Stazioni Radio Base, appartenenti alla propria cella servente e a quelle adiacenti, rilevando, memorizzando e trasmettendo le informazioni relative verso un Centro Servizi remoto mediante messaggi SMS, ove un sistema di elaborazione, utilizzando un algoritmo appropriato e un database delle posizioni geografiche delle Stazioni Radio Base, calcola la posizione geografica dell'apparato mobile.

La trasmissione viene effettuata utilizzando un formato compresso, che richiede un numero di messaggi SMS molto ridotto. (Fig. 6).

Testo della descrizione

La presente invenzione si riferisce ai sistemi di comunicazione personale quali, ad esempio, i sistemi di comunicazione operanti secondo lo standard GSM ed in particolare riguarda un metodo per la trasmissione di dati di localizzazione di apparati mobili per telefonia cellulare.

Come è noto, una delle possibilità offerte dai sistemi di comunicazione personale,

quale appunto il sistema GSM, è quella di fornire servizi basati sulla localizzazione, cioè sulla determinazione della posizione dell'utilizzatore di un apparato per telefonia cellulare nell'ambito di un'area servita da una o più Stazioni Radio Base (BTS).

Ciò è possibile grazie al fatto che i moderni apparati mobili GSM sono in grado di effettuare misure sulle Stazioni Radio Base, appartenenti alla propria cella e a quelle adiacenti, rilevando, memorizzando e trasmettendo le informazioni relative.

Tali informazioni comprendono:

1. Codice nazionale (Mobile Country Code = MCC) relativo alla cella servente;
2. Codice della rete (Mobile Network Code = MNC) relativo alla cella servente;
3. Codice dell'area locale (Local Area Code = LAC) relativo alla cella servente;
4. Identificativo della cella servente (Cell ID);
5. Intensità del segnale del canale di controllo della cella servente (RxLev);
6. Intensità del segnale dei canali di controllo delle celle adiacenti rilevate dal telefono (RxLev);
7. Indici frequenziali (BCCH-FREQ = Broad Control CHannel-Frequency) a cui corrispondono univocamente dei numeri di canale (ARFCN = Absolute Radio Frequency Channel Number) e codici identificativi (BSIC = Base transceiver Station Identity Code) relativi alle stazioni base delle celle adiacenti.

Queste informazioni, consistenti in dati numerici, in unione alle posizioni geografiche delle Stazioni Radio Base, contenute in un database normalmente fornito dall'operatore di telefonia mobile, possono essere utilizzate da un opportuno procedimento di calcolo per ottenere la stima della posizione dell'apparato GSM.

Le informazioni descritte vengono normalmente rilevate dall'apparato mobile

tramite un'applicazione di tipo SIM Toolkit, installata sulla SIM card, e quindi vengono compresse per essere poi inviate tramite messaggi SMS (Short Message System) ad un Centro Servizi remoto. I messaggi ricevuti subiscono dapprima l'operazione inversa di decompressione e quindi sono forniti ad un sistema di elaborazione, detto "Motore di Localizzazione", che, utilizzando un algoritmo appropriato, calcola la posizione geografica dell'apparato mobile e, se richiesto, gliela comunica o la utilizza per qualche servizio basato sulla localizzazione.

Un'esigenza, che si è manifestata in questa fase di scambio di dati tra apparato mobile e Centro Servizi, è quella di ridurre il più possibile il numero di messaggi SMS trasmessi per ogni richiesta di localizzazione. Essa corrisponde ad una precisa necessità di ogni operatore di telefonia mobile, che non può permettersi di immettere traffico eccessivo sulla rete per una singola applicazione, ed a criteri di economia per l'utente.

Inoltre, ridurre il numero di messaggi SMS trasmessi significa anche ridurre significativamente i tempi di risposta di ogni servizio basato sulla localizzazione, contribuendo in modo determinante alla qualità del servizio stesso.

Ovvia ai suddetti inconvenienti e risolve i problemi tecnici descritti il metodo per la trasmissione di dati di localizzazione di apparati mobili per telefonia cellulare, oggetto della presente invenzione, il quale fa uso di un formato compresso delle informazioni necessarie per la localizzazione dell'apparato mobile GSM, adatto alla trasmissione tramite messaggi SMS.

E' particolare oggetto della presente invenzione un metodo per la trasmissione di dati di localizzazione di apparati mobili per telefonia cellulare, come descritto nella parte caratterizzante della rivendicazione 1.

Queste ed altre caratteristiche della presente invenzione risulteranno evidenti dalla seguente descrizione di una forma preferita di realizzazione della stessa, data a titolo di

esempio non limitativo, e dai disegni annessi in cui:

- la Fig. 1 è il formato delle informazioni sulla rete e sulla cella servente secondo lo standard GSM;
- la Fig. 2 è il formato delle intensità dei segnali di tutte le celle monitorate e le frequenze e i codici identificativi delle celle adiacenti;
- la Fig. 3 è il formato dei numeri di canale delle portanti delle celle adiacenti;
- la Fig. 4 è il formato del primo byte del messaggio secondo l'invenzione;
- la Fig. 5 è il formato di eventuali informazioni di servizio e del numero di misure;
- la Fig. 6 è il formato dei dati relativi ad ogni misura;
- la Fig. 7 è il formato dei dati relativi ad ogni cella adiacente.

Il formato delle informazioni relative alle Stazioni Radio Base, rilevate dall'apparato mobile e fornite alla sua SIM card, è descritto nelle specifiche GSM e riguarda essenzialmente tre diverse tipologie di dati:

- Informazioni sulla rete e sulla cella servente attualmente in uso, già indicate con MCC, MNC, LAC e Cell ID. La loro rappresentazione numerica è illustrata in Fig. 1;
- informazioni sulle intensità del segnale delle celle monitorate, sugli indici frequenziali e codici identificativi delle celle adiacenti, già indicate con RxLev, BCCH-FREQ e BSIC. La loro rappresentazione numerica, definita nella specifica GSM 04.08, è illustrata in Fig. 2;
- la lista dei numeri di canale delle portanti delle celle adiacenti, già indicate con ARFCN. La loro rappresentazione numerica, definita nella specifica GSM 11.14, è illustrata in Fig. 3.

Come si può notare in Fig. 1, MCC, LAC e Cell ID sono rappresentate ciascuna con due byte, High Byte e Low Byte, mentre MNC ne richiede uno solo.

In Fig. 2 sono illustrate le informazioni sulle intensità del segnale, sulle frequenze, sui codici, etc, delle celle adiacenti, distribuite su 17 ottetti (octet o byte), per un numero massimo di 6 celle monitorate.

In particolare, il significato dei campi, definito in ambito GSM, è il seguente:

- Measurement Results IEI (7 bit): Indicatore del tipo di informazione seguente (IEI = Information Element Identifier), in questo caso i risultati delle misure;
- BA-USED (1 bit): Tipo di codifica BCCH;
- DTX-USED (1 bit): Indica se l'apparato mobile usava o no il DTX (DTX = Discontinuous transmission (mechanism)), cioè una trasmissione a livello di potenza non costante nel periodo di misura precedente;
- RXLEV-FULL-SERVING-CELL (6 bit): Intensità del segnale ricevuto dalla cella servente, misurato su tutti gli slot;
- MEAS-VALID (1 bit): Indicatore della validità delle misure del canale dedicato;
- RXLEV-SUB-SERVING-CELL(6 bit): Intensità del segnale ricevuto dalla cella servente, misurato su un sottoinsieme di slot;
- RXQUAL-FULL-SERVING-CELL (3 bit): Qualità del segnale ricevuto dalla cella servente, misurato su tutti gli slot
- RXQUAL-SUB-SERVING-CELL (3 bit): Qualità del segnale ricevuto dalla cella servente, misurato su un sottoinsieme di slot;
- NO-NCELL-M (3 bit): Numero di misure sulle celle adiacenti;
- RXLEV-NCELL i (6 bit): Intensità del segnale ricevuto dalla i.esima cella

adiacente ($i=1\dots 6$);

- BCCH-FREQ-NCELL i (5 bit): Indice frequenziale relativo al canale BCCH della i .esima cella adiacente;
- BSIC-NCELL i (6 bit): Codice identificativo della stazione base della i .esima cella adiacente.

In Fig. 3 è illustrato il formato delle frequenze delle portanti, individuate come numero assoluto dell' m -simo canale a radiofrequenza (ARFCN# m). Ciascuna è formata da dieci bit consecutivi, suddivisi in "high part" e "low part", e individuata dal suddetto indice frequenziale BCCH-FREQ-NCELL i .

Se si volessero trasmettere tutte queste informazioni nel formato standard GSM, l'invio risulterebbe piuttosto oneroso in termini di numero di messaggi SMS necessari. Bisogna infatti considerare che, al fine di ottenere una localizzazione sufficientemente precisa ed affidabile, è necessario richiedere all'apparato mobile un certo numero di misurazioni consecutive, in modo da poter filtrare eventuali picchi (positivi o negativi) dell'intensità del segnale rilevato.

Secondo l'invenzione, la trasmissione dei dati di localizzazione, rilevati dall'apparato GSM, viene effettuata utilizzando un formato compresso, che richiede un numero di messaggi SMS molto ridotto. Naturalmente, poiché la precisione e l'affidabilità della localizzazione dipendono dal numero di misure effettuate, il numero di messaggi SMS ne risulta influenzato.

La generazione del suddetto formato deve avvenire in modo quanto mai semplice, poiché viene effettuata da un'applicazione eseguita dalla SIM card, che, come è noto, presenta scarse prestazioni e capacità computazionali se paragonata ad un normale personal computer. Inoltre, un'applicazione complessa occuperebbe molto spazio di

memoria, con la conseguente penalizzazione dei servizi opzionali basati sulla localizzazione, interessanti dal punto di vista commerciale.

L'applicativo installato sulla SIM card genera messaggi SMS contenenti dati di localizzazione in formato compresso, comprendenti dati specifici del singolo messaggio, dati specifici dell'insieme dei messaggi, dati specifici delle misure e dati specifici della cella servente e delle celle adiacenti monitorate dall'apparato mobile. Le dimensioni di alcuni di questi dati dipendono non solo dai risultati delle misure effettuate all'istante corrente, ma anche da quelli ottenuti precedentemente.

Nel descrivere il formato, si fa riferimento alle Fig. 4, 5, 6 e 7, che utilizzano una rappresentazione tabellare in cui ogni riga corrisponde ad un byte all'interno del messaggio SMS.

Dato che le informazioni appena descritte possono occupare più di un messaggio SMS, il primo byte di ogni messaggio deve contenere i dati riportati in Fig. 4, cioè il numero del messaggio SMS corrente e il numero totale dei messaggi dedicati alla trasmissione dei dati di localizzazione.

I successivi byte presenti nel corpo del messaggio contengono le informazioni descritte in Fig. 5. In particolare, alcuni byte sono dedicati ad "eventuali dati service-specific", cioè dati dedicati ad uno specifico servizio. Infatti, il processo di localizzazione dell'apparato mobile potrebbe essere legato ad un grande numero di servizi basati sulla localizzazione, installati sulla SIM card dell'utente. In questi casi, può essere necessario comunicare al Centro Servizi numerosi altri dati, oltre alle informazioni di localizzazione. Ad esempio, potrebbe essere richiesto di trasmettere la scelta che l'utente ha effettuato in un menu presente sul telefono stesso (applicazione SAT). Tali dati devono essere inseriti negli SMS trasmessi, integrandoli con le informazioni di pura localizzazione.

Vi è poi un byte indicante il numero di misure.

In Fig. 6 sono elencati i dati trasmessi per ogni misura. In particolare:

- l'RXLEV-FULL-SERVING-CELL (6 bit), cioè l'intensità del segnale della cella servente;
- il "Changed Tag" (2 bit), il cui significato sarà spiegato nel seguito;
- l'MCC (2 byte, High e Low byte), presente se il "Changed Tag" è maggiore di 2;
- l'MNC (1 byte), presente se il "Changed Tag" è maggiore di 2;
- il LAC (2 byte, High e Low byte), presente se il "Changed Tag" è maggiore di 1;
- il Cell ID della cella servente (2 byte, High e Low byte), presente se il "Changed Tag" è maggiore di 0;
- il numero di celle adiacenti monitorate (1 byte).

Il "Changed Tag" è un'etichetta utile nel caso si richiedano più misure consecutive all'apparato mobile, condizione necessaria affinché si possano ottenere localizzazioni affidabili. Il "Changed Tag" indica quanti dei quattro dati Cell ID, LAC, MCC e MNC, relativi alla cella servente, sono variati rispetto alla misura precedente. Quando si effettua una nuova misura, si controlla ciò che è cambiato rispetto ai precedenti dati, memorizzati nella SIM card, e si setta di conseguenza il valore del Changed Tag. Infine, si aggiungono al corpo dell'SMS soltanto i dati che hanno subito una variazione.

Oltre ai dati suddetti, per ogni cella adiacente sono anche rilevati e trasmessi i dati elencati in Fig. 7. In particolare:

- l'intensità relativa del segnale della cella adiacente (5 bit), calcolata relativamente alla misura precedente nel modo che sarà spiegato in seguito;

- l'ARFCN-BSIC cache index" (3 bit), il cui significato sarà spiegato nel seguito;
- l'ARFCN (10 bit), suddiviso in due parti, una costituita da un byte e una da due bit. Questo dato è presente se l'ARFCN-BSIC cache index" ha il valore binario "111";
- il BSIC (6 bit), presente anch'esso se l'ARFCN-BSIC cache index" ha il valore binario "111";
- l'intensità assoluta del segnale della cella adiacente (8 bit), presente se l'intensità relativa del segnale della cella adiacente" ha il valore binario "11111".

Per calcolare l'intensità relativa del segnale della cella adiacente, l'applicativo residente sulla SIM card utilizza una tabella di memoria di 6 byte, uno per cella adiacente monitorata. In fase di codifica degli SMS, ogni elemento di questa tabella viene inizializzato al valore binario "11110". Successivamente, ad ogni rilevamento dell'intensità del segnale delle celle adiacenti, si effettuano le seguenti operazioni:

- se l'intensità della cella adiacente corrente è compresa nell'intervallo binario $\pm$ "01111" rispetto all'intensità della misura precedente, relativa all'adiacente nella stessa posizione, trasmette solo la differenza fra le intensità, per cui sono necessari soltanto 5 bit nel messaggio SMS, e aggiorna la tabella con il valore assoluto dell'intensità attuale;
- altrimenti assegna all'intensità relativa il valore binario "11111", invia il valore assoluto dell'intensità attuale nel byte successivo e aggiorna la tabella con lo stesso valore assoluto.

Un procedimento analogo ma inverso avviene dal lato Centro Servizi, per la decodifica

L' "ARFCN-BSIC cache index" è l'indice della coppia ARFCN-BSIC all'interno di una tabella di memoria apposita (cache). Tale coppia viene utilizzata per risalire al Cell ID che identifica in modo univoco la cella adiacente.

Nel corso delle molteplici misure consecutive necessarie per una corretta localizzazione, è molto improbabile che l'insieme di celle adiacenti monitorate vari in modo significativo. Di conseguenza, al fine di ridurre lo spazio necessario per la memorizzazione delle coppie ARFCN-BSIC relative alle celle adiacenti monitorate, si utilizza un'apposita tabella di memoria. Tale tabella, della capacità di 7 coppie di valori, viene riempita man mano che si incontrano nuovi valori della coppia ARFCN-BSIC.

Nel caso si incontri un valore già presente nella tabella, si utilizza il numero della riga, o indice, contenente il valore incontrato anziché il valore stesso. Poiché l'indice occupa soltanto 3 bit, mentre la coppia ARFCN-BSIC occupa 16 bit, il risparmio di spazio è rilevante.

Nel caso venga incontrato un valore della coppia ARFCN-BSIC non presente nella tabella e la tabella sia piena, il nuovo valore sovrascrive quello più vecchio, secondo la modalità FIFO. Tale meccanismo garantisce semplicità di gestione ed anche una buona efficienza. Quando si incontra un valore della coppia ARFCN-BSIC non presente nella tabella, l' "ARFCN-BSIC cache index" è settato a "111" binario ed il valore reale si trova nei bytes successivi, come indicato nella specifica del formato. Il nuovo valore è quindi aggiunto alla tabella.

Un procedimento analogo ma inverso avviene lato Centro Servizi, per la decodifica.

E' evidente che quanto descritto e' stato dato a titolo di esempio non limitativo. Varianti e modifiche sono possibili senza per questo uscire dal campo di protezione delle rivendicazioni.

Rivendicazioni

1. Metodo per la trasmissione di dati di localizzazione di apparati mobili per telefonia cellulare, in cui un applicativo, preferibilmente installato sulla SIM card, effettua misure sulle Stazioni Radio Base, appartenenti alla propria cella servente e a quelle adiacenti, rilevando, memorizzando e trasmettendo le informazioni relative verso un Centro Servizi remoto mediante messaggi SMS, ove un sistema di elaborazione, utilizzando un algoritmo appropriato e un database delle posizioni geografiche delle Stazioni Radio Base, calcola la posizione geografica dell'apparato mobile e, se richiesto, gliela comunica,

caratterizzato dal fatto che detto applicativo installato sulla SIM card genera messaggi SMS contenenti dati di localizzazione in formato compresso, comprendenti dati specifici del singolo messaggio, dati specifici dell'insieme dei messaggi, dati specifici delle misure e dati specifici della cella servente e delle celle adiacenti monitorate dall'apparato mobile, le dimensioni di alcuni di questi dati dipendendo non solo dai risultati delle misure effettuate all'istante corrente, ma anche da quelli ottenuti precedentemente.

2. Metodo per la trasmissione di dati di localizzazione di apparati mobili per telefonia cellulare come nella rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti dati di localizzazione in formato compresso consistono in:

per ogni messaggio:

- il numero del messaggio SMS corrente;
- il numero totale dei messaggi dedicati alla trasmissione dei dati di localizzazione;

quindi, nel corpo del messaggio:

- eventuali dati dedicati a servizi specifici;
- il numero di dette misure;

per ogni misura:

- l'RXLEV-FULL-SERVING-CELL, cioè l'intensità del segnale della cella servente;
- il "Changed Tag", cioè l'etichetta che indica quanti dei quattro dati Cell ID (Identificativo della cella servente), LAC (Codice dell'area locale), MCC (Codice nazionale) e MNC (Codice della rete), relativi alla cella servente, sono variati rispetto alla misura precedente;
- l'MCC, se il "Changed Tag" è maggiore di un primo valore (2);
- l'MNC, se il "Changed Tag" è maggiore di un primo valore (2);
- il LAC, se il "Changed Tag" è maggiore di un secondo valore (1);
- il Cell ID della cella servente, se il "Changed Tag" è maggiore di un terzo valore (0);
- il numero di celle adiacenti monitorate;

per ogni cella adiacente:

- l'intensità relativa del segnale, calcolata relativamente alla misura precedente;
- l'"ARFCN-BSIC cache index", cioè l'indice della coppia ARFCN-BSIC (Numero di canale-Codice identificativo) all'interno di una tabella di memoria apposita;
- l'ARFCN (Numero di canale), se l'"ARFCN-BSIC cache index" ha un primo valore binario (111);
- il BSIC (Codice identificativo), se l'"ARFCN-BSIC cache index" ha il primo valore binario (111);
- l'intensità assoluta del segnale, se l'"intensità relativa del segnale della cella adiacente" ha un secondo valore binario (11111).

3. Metodo per la trasmissione di dati di localizzazione di apparati mobili per telefonia cellulare come nella rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che i suddetti dati di localizzazione hanno le seguenti dimensioni binarie:

- numero del messaggio SMS corrente, 4 bit;
- il numero totale dei messaggi, 4 bit;
- dati dedicati ad uno specifico servizio, 1 o più byte;
- il numero di misure, 1 byte;
- l'RXLEV-FULL-SERVING-CELL, 6 bit;
- il "Changed Tag", 2 bit;
- l'MCC, 2 byte;
- l'MNC, 1 byte;
- il LAC, 2 byte;
- il Cell ID della cella servente, 2 byte;
- il numero di celle adiacenti monitorate, 1 byte;
- l'intensità relativa del segnale della cella adiacente, 5 bit;
- l'"ARFCN-BSIC cache index", 3 bit;
- l'ARFCN, 10 bit;
- il BSIC, 6 bit;
- l'intensità assoluta del segnale della cella adiacente, 8 bit.

4. Metodo per la trasmissione di dati di localizzazione di apparati mobili per telefonia cellulare come nella rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che, ogni volta che detto applicativo installato sulla SIM card effettua una nuova misura, controlla quanti dei quattro dati Cell ID, LAC, MCC e MNC sono variati rispetto alla misura precedente e setta di conseguenza il valore del Changed Tag, aggiungendo al corpo dell'SMS soltanto i dati che hanno subito una variazione.

5. Metodo per la trasmissione di dati di localizzazione di apparati mobili per telefonia cellulare come nella rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto applicativo installato sulla SIM card, per calcolare detta intensità relativa del segnale della cella adiacente, utilizza una tabella di memoria di un byte per ogni cella adiacente monitorata, e, in fase di codifica degli SMS, inizializza ad un terzo valore binario (11110) ogni elemento di questa tabella, successivamente, ad ogni rilevamento dell'intensità del segnale delle celle adiacenti, effettua le seguenti operazioni:

- se l'intensità della cella adiacente corrente è compresa in un primo intervallo binario ($\pm$ "01111") rispetto all'intensità della misura precedente, relativa all'adiacente nella stessa posizione, trasmette solo la differenza fra le intensità, e aggiorna la tabella con il valore assoluto dell'intensità attuale;
- altrimenti assegna all'intensità relativa il secondo valore binario (11111), invia il valore assoluto dell'intensità attuale nel byte successivo e aggiorna la tabella con lo stesso valore assoluto,

il procedimento inverso essendo effettuato dal lato Centro Servizi, per la decodifica.

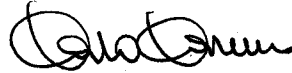
6. Metodo per la trasmissione di dati di localizzazione di apparati mobili per telefonia cellulare come nella rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto applicativo installato sulla SIM card, per ottenere detto "ARFCN-BSIC cache index", utilizza una tabella formata da coppie di valori ARFCN-BSIC, che riempie man mano che incontra nuovi valori della coppia ARFCN-BSIC e,

- nel caso incontri un valore già presente nella tabella, utilizza il numero della riga, o indice della coppia ARFCN-BSIC, contenente il valore incontrato, anziché il valore stesso;

- nel caso incontri un valore della coppia ARFCN-BSIC non presente nella tabella e la tabella sia piena, sovrascrive il nuovo valore su quello più vecchio, secondo la modalità FIFO, mentre, se la tabella non è piena, setta al primo valore binario (111) l' "ARFCN-BSIC cache index" e pone il valore reale nei bytes successivi, aggiungendo quindi il nuovo valore alla tabella,

il procedimento inverso essendo effettuato dal lato Centro Servizi, per la decodifica.

Telecom Italia Lab S.p.A.



Carlo CASUCCIO

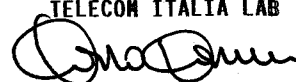
MCC High Byte
MCC Low Byte
MNC
LAC High Byte
LAC Low Byte
Cell ID High Byte
Cell ID Low Byte

Fig. 1

	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1
Byte 1	ARFCN#1 (high part)							
Byte 2	ARFCN#1 (low part)			ARFCN#2 (high part)				
Byte 3	ARFCN#2 (low part)				ARFCN#3 (high part)			
...	...							
Byte X-1	ARFCN#m-1 (low part)				ARFCN#m (high part)			
Byte X	ARFCN#m (low part)					Spare bit (0)		Spare bit (0)

Fig. 3

TELECOM ITALIA LAB



Carlo CASUCCIO

8	7	6	5	4	3	2	1	
Measurement Results IEI								octet 1
BA- USED	DTX USED	RXLEV-FULL-SERVING-CELL						octet 2
0 spare	MEAS- VALID	RXLEV-SUB-SERVING-CELL						octet 3
0 spare	RXQUAL-FULL SERVING-CELL			RXQUAL-SUB SERVING-CELL		NO- NCELL M (high part)		octet 4
NO-NCELL-M (low part)		RXLEV-NCELL 1						octet 5
BCCH-FREQ-NCELL 1				BSIC-NCELL 1 (high part)				octet 6
BSIC-NCELL 1 (low part)			RXLEV-NCELL 2 (high part)					octet 7
RXLEV NCELL 2 (low part)	BCCH-FREQ-NCELL 2				BSIC-NCELL 2 (high part)			octet 8
BSIC-NCELL 2 (low part)			RXLEV-NCELL 3 (high part)					octet 9
RXLEV- NCELL 3 (low part)	BCCH-FREQ-NCELL 3					BSIC- NCELL 3 (high part)		octet 10
BSIC-NCELL 3 (low part)				RXLEV-NCELL 4 (high part)				octet 11
RXLEV-NCELL 4 (low part)			BCCH-FREQ-NCELL 4					octet 12
BSIC-NCELL 4						RXLEV-NCELL 5 (high part)		octet 13
RXLEV-NCELL 5 (low part)				BCCH-FREQ-NCELL 5 (high part)				octet 14
BCCH- FREQ- NCELL 5 (low part)	BSIC-NCELL 5					RXLEV NCELL 6 (high part)		octet 15
RXLEV-NCELL 6 (low part)				BCCH-FREQ-NCELL 6 (high part)				octet 16
BCCH-FREQ- NCELL 6 (low part)	BSIC-NCELL 6							octet 17

Fig. 2

TELECOM ITALIA LAB

Carlo Casuccio

Carlo CASUCCIO

Numero SMS corrente (4-bit)	Numero totale SMS (4-bit)
-----------------------------	---------------------------

Fig. 4

[Eventuali dati service-specific]
...
Numero di misure

Fig. 5

RXLEV-FULL-SERVING-CELL (6-bit)	Changed Tag (2-bit)
MCC High Byte	
MCC Low Byte	
MNC	
LAC High Byte	
LAC Low Byte	
Cell ID della cella servente (High Byte)	
Cell ID della cella servente (Low Byte)	
Numero di celle adiacenti monitorate	

Fig. 6

Intensità relativa del segnale della cella adiacente (5 bit)	ARFCN-BSIC cache index (3 bit)
ARFCN (bit 9, 8, 7...2)	
ARFCN (bit 1, 0)	BSIC (6 bit)
Intensità assoluta del segnale della cella adiacente	

Fig. 7

TELECOM ITALIA LAB

Carlo Casuccio
Carlo CASUCCIO

[Signature]
C.C.I.A.A.
torino