

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901782581A1

Publication Date

20110511

Applicant

SISVEL TECHNOLOGY S.R.L.

Title

DISPOSITIVO E METODO DI COMUNICAZIONE IN UNA RETE DI
COMUNICAZIONE MOBILE

Descrizione dell'Invenzione Industriale dal titolo: **-SVT002-**

"Dispositivo e metodo di comunicazione in una rete di comunicazione mobile"

Di Sisvel Technology S.r.l., di nazionalità Italiana, con sede in Via Castagnole, 59 - 10060 None (TO) , ed elettivamente domiciliata presso i Mandatari Ing. Roberto Dini (No. Iscr. Albo 270 BM), Ing. Marco Camolese (No. Iscr. Albo 882 BM), Antonio Di Bernardo (No. Iscr. Albo 1163 BM), Giancarlo Reposio (No. Iscr. Albo 1168 BM) e Andrea Grimaldo (No. Iscr. Albo 1060 BM) c/o Metroconsult S.r.l., Via Sestriere 100, 10060 None (TO).

Inventori designati:

Paolo D'Amato

Gianluca Previti

Depositata il No.

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo di comunicazione per reti di comunicazione mobile secondo il preambolo della rivendicazione 1.

In particolare l'invenzione trova applicazione preferita e vantaggiosa ai dispositivi di comunicazione in grado di connettersi alla rete con due o più profili diversi, quali ad esempio i telefoni Dual SIM.

Recentemente i telefoni "Dual SIM" (Dual Subscriber Identity Module), ossia in grado di alloggiare due schede SIM, stanno

riscuotendo sempre più successo. Questi dispositivi consentono agli utenti di avere a disposizione due o più numeri su di un unico dispositivo telefonico, utilizzandone per esempio uno per il lavoro ed uno per le chiamate personali.

Dal punto di vista dell'utente finale i telefoni Dual SIM sono dispositivi in grado di ricevere chiamate entranti su entrambi i numeri associati alle due schede SIM; similmente, durante le chiamate uscenti il medesimo dispositivo può operare sfruttando una particolare scheda SIM tra le due a disposizione.

Gli utenti di telefoni Dual SIM possono inoltre utilizzare la SIM preferita che sia, di volta in volta, più economica per effettuare la chiamata. Infatti, solitamente le chiamate dirette a numeri appartenenti al medesimo operatore di rete mobile del numero chiamante sono più convenienti rispetto alle chiamate dirette a numeri appartenenti ad operatori di rete mobile diversi.

Per l'utente di telefoni Dual SIM è quindi più conveniente chiamare un certo numero telefonico mediante la scheda SIM (se disponibile) che appartiene al medesimo operatore di rete del numero chiamato, oppure mediante la scheda SIM appartenente all'operatore che offre la tariffa di interconnessione più vantaggiosa. In questo senso, i telefoni Dual SIM consentono all'utente di sfruttare due o più numeri

telefonici, anche appartenenti ad operatori diversi, su di un unico dispositivo telefonico, senza il bisogno di portare con sé numerosi dispositivi.

Esempi di telefoni Dual SIM o multi SIM sono noti dai brevetti WO9941921, US2003125073 e GB2439370. I dispositivi descritti in questi brevetti consentono di alloggiare più schede SIM contemporaneamente, e di utilizzarle per effettuare e ricevere chiamate. Questi dispositivi hanno però lo svantaggio che la selezione della scheda SIM con cui effettuare le chiamate uscenti è da effettuarsi manualmente da parte dell'utente, il che comporta un allungamento dei tempi di preparazione alla chiamata ed una minor facilità d'uso del telefono.

Per superare questo inconveniente, il brevetto WO2007115545 descrive un telefono in grado di alloggiare più schede SIM attive contemporaneamente in cui, durante la generazione di una chiamata uscente, la scheda SIM economicamente più conveniente viene selezionata automaticamente in base al prefisso del numero chiamato.

Per quanto efficiente, la soluzione proposta da WO2007115545 presenta lo svantaggio di non associare con certezza al numero chiamato la scheda SIM con la tariffazione migliore. Infatti, in caso di cambio di operatore di rete mobile, all'utente è possibile conservare il proprio numero avvalendosi della cosiddetta portabilità del numero; pertanto

la selezione automatica della scheda SIM considerata più economicamente conveniente per un dato operatore può essere inaccurata.

Per tenere conto della portabilità del numero telefonico, il brevetto WO2004073328 rende nota l'idea di dotare il telefono di un database in cui ad ogni numero di telefono è associata un'informazione relativa all'operatore di rete mobile cui è associato tale numero. Prima di generare la chiamata uscente, la scheda SIM con cui effettuare la chiamata viene selezionata in base ad una ricerca del chiamato nel database. Nella soluzione proposta da WO2004073328, l'aggiornamento del database avviene contattando un server remoto che provvede ad inviare (per esempio via GPRS, SMS, IP, ...) le informazioni richieste al telefono.

Questa soluzione presenta il principale svantaggio che il server remoto dovrebbe contenere un gran numero di numeri di telefono (al limite tutti i numeri di telefono del mondo), dovrebbe essere continuamente aggiornato, e dovrebbe essere in grado di rispondere simultaneamente alle richieste di aggiornamento di un gran numero di telefoni.

Ciò comporta una grossa difficoltà di gestione del database centrale e tempi di aggiornamento lunghi dato che la ricerca delle informazioni richieste da telefono in un database così grande risulta lunga.

Ulteriormente, tale sistema di aggiornamento comporta un

utilizzo delle risorse di rete, ed in particolare delle risorse radio, che vengono così sottratte alla comunicazione tra gli utenti della rete.

In tutti i casi sopra esposti, poi, la selezione della scheda SIM da utilizzare viene effettuata solamente in base a criteri di convenienza economica, il che può comportare che il terminale mobile selezioni una scheda SIM associata ad un operatore che non ha una buona copertura dell'area in cui si trova il numero di telefono chiamato; la selezione risulta pertanto non efficiente.

Scopo della presente invenzione è quello di presentare un dispositivo che risolva i problemi dell'arte nota.

In particolare, è scopo della presente invenzione quello di presentare un dispositivo di comunicazione contenente informazioni sugli operatori di rete associati ai numeri telefonici presenti in rubrica ed in grado di aggiornare in modo più efficiente tali informazioni.

E' anche scopo della presente invenzione quello di presentare un metodo di comunicazione che permetta, in un dispositivo di comunicazione mobile, l'aggiornamento efficiente di informazioni che identificano l'operatore di rete di un numero telefonico memorizzato.

Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di presentare un metodo per reperire ed aggiornare le informazioni relative agli operatori di rete associati a

numeri di telefono, che impegni meno risorse di rete rispetto all'arte nota.

Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di presentare un dispositivo di comunicazione mobile di tipo Dual SIM che selezioni in modo più efficiente la scheda SIM da utilizzare per una chiamata.

Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di presentare un dispositivo che consenta all'utente di segnalare le proprie preferenze in merito ai criteri con cui selezionare la scheda.

Questi ed altri scopi della presente invenzione sono raggiunti mediante un dispositivo ed un metodo di comunicazione su reti mobili incorporanti le caratteristiche delle rivendicazioni allegate, le quali formano parte integrante della presente descrizione.

L'idea generale alla base della presente invenzione è di prevedere un dispositivo di comunicazione in grado di effettuare chiamate voce ad un numero telefonico utilizzando informazioni relative all'operatore di rete mobile a cui appartiene il numero chiamato, che sono ricevute in risposta ad una precedente chiamata voce.

In particolare tali informazioni, quali l'MNC o l'MCC, sono ricevute all'interno di un messaggio di connessione trasmesso dalla rete al dispositivo di comunicazione durante lo stabilirsi della chiamata voce.

Questa soluzione consente un uso più efficiente e controllato del dispositivo di comunicazione con cui si vuole effettuare la chiamata.

L'informazione sull'operatore chiamato, è infatti un'informazione sicura ricevuta da un soggetto noto e chiamato, quindi non un soggetto terzo.

L'affidabilità di questa informazione è quindi importante per definire la policy di utilizzo del dispositivo, ad esempio a livello aziendale si può decidere di bloccare le chiamate verso certi operatori, oppure se si tratta di un dispositivo Dual SIM o multi SIM, è possibile decidere quale SIM utilizzare.

Il reperimento di queste informazioni avviene poi all'interno delle normali procedure di instaurazione della chiamata, e pertanto senza richiedere connessioni dedicate che impegnano risorse di rete ed in modo molto veloce dato che non si richiede alcuna ricerca in grosse banche dati come nel caso dell'arte nota.

Le informazioni relative all'operatore possono essere trasmesse dal dispositivo chiamato, e successivamente recapitate dalla rete al terminale chiamante, attraverso dei messaggi di allerta che indicano che il terminale chiamato sta squillando e permettono al chiamante di sentire il tono di libero nel telefono.

In questo modo senza neanche completare la chiamata voce

(ossia senza che l'utente chiamato risponda) si possono ricevere informazioni sull'operatore dell'utente chiamato. Ciò permette di intervenire ad esempio bloccando la chiamata se il numero chiamato appartiene ad un operatore che non si vuole chiamare, perlomeno con una data scheda.

Vantaggiosamente, in un dispositivo Dual SIM o multi SIM, l'utente può impostare i criteri per l'uso delle schede SIM ad esempio fornendo, per ciascuna scheda e per ciascun operatore, un livello di gradimento; ciò ha il vantaggio di consentire all'utente un controllo di alto livello sulla selezione automatica della scheda SIM, per meglio adattarsi alle esigenze personali.

Vantaggiosamente, poi, in un dispositivo Dual SIM la selezione della scheda può basarsi su una misura della qualità del segnale ricevuto dal dispositivo stesso prima della chiamata, ad esempio durante una fase di funzionamento in modalità IDLE.

Ulteriori scopi e vantaggi della presente invenzione appariranno maggiormente chiari dalla descrizione dettagliata che segue e dai disegni annessi, forniti a puro titolo esemplificativo e non limitativo, in cui:

- La figura 1 mostra un dispositivo di comunicazione secondo la presente invenzione.
- La figura 2 mostra la struttura dell' "International Mobile Subscriber Identity" (IMSI).

- La figura 3 mostra la struttura del "Mobile Subscriber ISDN" (MSISDN).

- La figura 4 mostra un esempio di ottenimento delle informazioni sull'operatore di rete del numero chiamato, secondo una forma di realizzazione del presente dispositivo.

- La figura 5 mostra un esempio di database relativo alle informazioni sull'operatore di rete del numero chiamato sul dispositivo oggetto della presente invenzione secondo una sua forma di realizzazione.

In figura 1 viene mostrato un dispositivo di comunicazione in grado di trasmettere e ricevere informazioni su una rete di comunicazione mobile.

Nel prosieguo della presente descrizione, col termine rete di comunicazione mobile si intende fare riferimento ad una rete di comunicazione nella quale gli utenti della rete sono provvisti di dispositivi che possono accedere a punti diversi della rete e possono comunicare con altri utenti (ad esempio facendo telefonate o scambiando dati) muovendosi o restando fissi in un punto coperto dalla rete.

Col termine dispositivo di comunicazione in grado di ricevere e trasmettere informazioni su una rete di comunicazione mobile come sopra definita, si intende quindi ricomprendere un qualsiasi dispositivo, sia esso un telefono o un computer portatile o un palmare, in grado di accedere alla rete.

In figura 1 il dispositivo di comunicazione 100 comprende un

processore 101 che costituisce il sistema di controllo del dispositivo, e comunica con un ricevitore 102 ed un trasmettitore 103 a loro volta collegati all'antenna 104.

Il processore 101 è inoltre operativamente connesso ai mezzi 105 che realizzano l'interfaccia d'utente, ossia che permettono l'interazione tra dispositivo ed utilizzatore; tali mezzi comprendono ad esempio una tastiera 106 ed un display grafico 107.

Chiaramente altri mezzi possono essere previsti, come un touch screen o dei joystick non mostrati in figura 1.

Il dispositivo 100 comprende due schede elettroniche comprendenti informazioni per autenticare un utente in una rete di comunicazione indicate con i numeri di riferimento 108 e 109. Tali schede elettroniche possono essere ad esempio delle schede SIM (Subscriber identification Module) o USIM (scheda corrispondente alla SIM, ma usata per l'UMTS).

Nel prosieguo, per semplicità di esposizione, ma senza scopo limitativo, si farà riferimento a delle schede SIM.

Il processore 101 accede alle informazioni contenute nelle schede SIM 108 e 109 ed in altre aree di memoria 110 del dispositivo, al fine di accedere alla rete ed effettuare o ricevere chiamate voce.

In particolare, all'interno della SIM il processore recupera il numero IMSI, qui di seguito descritto con riferimento alla figura 2, necessario alle operazioni di autenticazione in

rete del dispositivo.

Il numero IMSI ("International Mobile Subscriber Identity"), ad esempio definito dalle norme ETSI GSM 03.03 e la successiva 3GPP 23.003 ("Numbering, addressing and identification" - Sezione 2), identifica univocamente ogni utente abbonato all'interno della rete di comunicazione mobile.

Il numero IMSI è associato alla scheda SIM ("Subscriber Identification Module") e pertanto può essere trasferito con essa.

Il numero IMSI, indicato in figura 2 con il numero di riferimento 200, comprende un numero di cifre variabile inferiore a quindici.

All'interno del numero IMSI sono distinguibili tre parti, come illustrato in figura 1: il numero MCC ("Mobile Country Code", indicato con il numero 201) che consiste di 3 cifre, il numero MNC ("Mobile Network Code", indicato con il numero 202) che consiste di 2 o 3 cifre, ed il numero MSIN ("Mobile Subscriber Identity Number", indicato con il numero 203) che può avere fino a 10 cifre.

In particolare il numero MCC identifica il paese nel quale la scheda SIM è stata registrata; il numero MNC identifica la rete di un particolare operatore di telefonia mobile associato alla scheda SIM e il numero MSIN è univocamente associato alla scheda SIM avente una particolare combinazione

dei numeri MCC e MNC.

Per esempio, un numero IMSI associato ad una scheda SIM potrebbe essere così composto:

MCC - Mobile Country Code	222
MNC - Mobile Network Code	01
MSIN - Mobile Subscriber Identity Number	4451999

Pertanto il numero IMSI, composto dalle sue parti (MCC+MNC+MSIN), è univoco per ciascun utente e ne consente la corretta identificazione lungo il percorso sulla rete mobile. Tutte le informazioni relative all'utente della rete mobile sono ricavate mediante il numero IMSI e sono utilizzate principalmente per scopi di autenticazione dell'utente sulla rete mobile e per i pagamenti del traffico telefonico.

All'interno delle SIM 108 e 109 o all'interno dell'area di memoria 110, il processore ritrova inoltre alcuni numeri di telefono memorizzati dall'utente (ad esempio in una rubrica telefonica) o numeri d'emergenza preregistrati in fase di produzione (ad esempio il numero della polizia).

I numeri di telefono hanno una struttura predefinita.

La figura 3 illustra la struttura del numero MSISDN ("Mobile Subscriber ISDN"), che secondo le norme ETSI è il numero telefonico associato a ciascun utente della rete mobile.

Il numero MSISDN, indicato con il riferimento 300, è composto da tre parti: il numero CC ("Country Code" , indicato col numero 301), il numero NDC ("National Destination Code", indicato col numero 302), ed il numero SN ("Subscriber Number", indicato col numero 303); la lunghezza del numero MSISDN è variabile ed al massimo di 15 cifre, prefissi esclusi.

Per esempio, un numero MSISDN associato ad una scheda SIM, ossia il numero telefonico, potrebbe essere così composto:

Country Code	39
National Destination Code	335
Subscriber Number	7699792

Il prefisso, che invece precede il Country Code, dipende da nazione a nazione, ad esempio è '00' in Italia, '810' in Russia.

La portabilità del numero, come ad esempio definita dalle norme ETSI, è la possibilità per l'utente della rete mobile di cambiare operatore di rete mobile all'interno del medesimo paese, modificando il numero IMSI pur mantenendo il numero MSISDN originale, ossia il medesimo numero telefonico.

In particolare, nelle reti GSM/UMTS, con la portabilità del numero l'utente ottiene dal nuovo operatore di rete mobile una nuova scheda SIM, che contiene il numero MSISDN

originale, ossia il vecchio numero telefonico, ed un diverso IMSI.

La portabilità del numero è stata introdotta in svariati paesi per aumentare il grado di competizione fra i diversi operatori di reti mobili. D'altra parte conoscendo solamente il numero MSISDN, la portabilità del numero impedisce di risalire con certezza all'operatore di rete mobile di un dato numero telefonico. Tuttavia, la conoscenza dell'operatore di rete mobile di un numero chiamato sarebbe molto utile nel caso in cui l'utente avesse a disposizione un terminale mobile, in particolare un telefono, Dual SIM o multi SIM.

Infatti l'utente di un terminale Dual SIM o multi SIM ha convenienza a chiamare selezionando una particolare tra le schede SIM a disposizione, e questa scelta dipende essenzialmente dall'informazione sul gestore di rete mobile chiamato.

In seguito viene descritto un metodo ed un sistema per ottenere in modo efficace informazioni certe sull'operatore di rete mobile di un numero chiamato.

Secondo questo metodo, l'informazione sull'operatore del numero chiamato viene trasmessa direttamente dall'utente chiamato.

In particolare tale informazione viene trasmessa dall'utente chiamato alla risposta ad una chiamata voce, ad esempio all'interno di un messaggio di connessione, ad esempio un

messaggio del tipo "CC connect" trasmesso in un canale di controllo dedicato ad un utente che sta instaurando la chiamata, ad esempio un canale FACCH (Fast Associated Control Channel).

La figura 4 mostra un esempio del flusso di informazioni tra due terminali mobili 11 e 13, in particolare due telefoni cellulari, che effettuano una chiamata voce.

Nell'esempio di figura 4, i due terminali mobili 11 e 13 sono registrati all'interno di due reti di comunicazione mobile diverse la cui rete d'accesso sono identificate dai numeri di riferimento 12 e 14.

In particolare, ogni terminale mobile comunica via radio con una stazione radio base della rete d'accesso.

Le reti di comunicazione possono essere reti GSM o UMTS o LTE o WiMax come definite dai relativi standard e qui non ulteriormente descritte.

Nell'esempio di figura 4, il terminale mobile 11 effettua una chiamata voce verso il terminale mobile 13.

A questo fine vengono seguite diverse procedure, diverse da standard a standard, che portano la rete a mettere a disposizione del terminale mobile le necessarie risorse di rete per la chiamata, e che al contempo permettono di trovare e contattare il terminale 13 identificato dal numero di telefono chiamato.

Ad esempio, quando il terminale mobile 11 è in modalità

"idle" e già autenticato nella rete mobile, componendo il numero di telefono sul terminale e premendo il tasto di chiamata, viene segnalata alla rete l'intenzione di effettuare una chiamata.

Inizia così una procedura di assegnazione delle risorse di rete, che normalmente va sotto il nome di procedura di connessione RR ("Radio Resource"), al termine della quale la rete assegna le risorse radio (ad esempio frequenze, time-slots, ecc...) e fissa le modalità di cifratura da utilizzare nella comunicazione per proteggere la trasmissione di informazioni lungo il canale radio.

Lo scambio di informazioni relativo a questa procedura di connessione RR è schematicamente indicato in figura 4 con il numero di riferimento 21.

Dopo aver terminato con successo la procedura di connessione RR 21, si entra nella fase vera e propria di instaurazione della chiamata (nota come "Call Setup") interna alla procedura di "Call Control" (CC); al termine della procedura CC si ottiene un collegamento tra terminale chiamante 11 e terminale chiamato 13 che permette la conversazione tra l'utente chiamante e l'utente chiamato.

Durante la procedura CC numerose informazioni 22 vengono scambiate tra il terminale chiamante 11 e la propria rete 12, e similmente numerose informazioni 23 vengono scambiate tra il terminale chiamato 13 e la propria rete 14.

In particolare, il terminale chiamato 13 invia alla rete mobile 14 un messaggio di connessione CC 31 .

Tale messaggio di connessione 31 viene generato e trasmesso dal terminale chiamato durante lo stabilirsi della chiamata, ossia durante una delle procedure di connessione (conseguenti alla chiamata del terminale chiamante, ma precedenti allo stabilirsi di una comunicazione voce tra terminale chiamato e terminale chiamante) in cui il terminale chiamato comunica con la rete.

In una forma di realizzazione, il messaggio 31 viene generato e trasmesso dal terminale chiamato 13 alla risposta alla chiamata, ossia quando l'utente del terminale chiamato preme il tasto di risposta sul terminale chiamato 13.

In una forma di realizzazione, il messaggio di connessione 31 è preferibilmente un messaggio di terminale connesso che permette di notificare alla rete che l'utente chiamato desidera accettare la chiamata.

Alternativamente, il messaggio di connessione 31 è un messaggio di allerta che viene inviato dal terminale mobile chiamato alla rete per indicare che il terminale chiamato è stato allertato e sta segnalando al relativo utente la chiamata entrante, ad esempio sta squillando o vibrando.

La rete 14 comunica quindi con la rete 12 la quale trasmette al terminale chiamante 11 un secondo messaggio di connessione CC 32 dipendente dal messaggio 31.

Questo secondo messaggio di connessione 32 è inviato dalla rete mobile 12 al terminale chiamante 11, per notificare che l'utente chiamato 13 ha accettato la chiamata (se il messaggio di connessione 31 è un messaggio di terminale connesso) o che il terminale chiamato è stato contattato (se il messaggio di connessione 31 è un messaggio di allerta).

In una soluzione preferita, i messaggi di connessione CC 31 e 32 trasportano almeno un'informazione comune tale da identificare l'operatore della rete cui appartiene il numero telefonico chiamato.

Esempi di messaggi di connessione che possono essere utilizzati allo scopo, sono i messaggi di "CC Connect" descritti dalla specifica 3GPP TS 24.008 nella sezione 9.3.5 o i messaggi di "CC Alerting" contenuti nella stessa specifica nella sezione 9.3.1.

In questo caso, i messaggi di connessione 31 e 32 sono entrambi composti da una pluralità, di elementi di informazione (IEs).

In particolare un elemento di informazione presente sia nel messaggio "CC Connect" che nel messaggio "CC Alerting" è quello denominato User-User, che, secondo le norme, è presente in entrambi i messaggi 31 e 32.

Tale elemento d'informazione, viene pertanto trasportato dal terminale 13 al terminale 11 secondo il percorso 41 indicato con linea punteggiata in figura 4.

L'elemento di informazione User-User 42 ha lunghezza variabile e preferibilmente compresa tra 3 e 131 bytes, in modo tale da poter includere il numero MNC e più preferibilmente entrambi i numeri MCC ed MNC, del numero chiamato.

Il terminale 13 comprende quindi mezzi per inserire in un messaggio di connessione, da inviarsi alla rete in risposta ad una chiamata voce, informazioni relative all'operatore di rete che ha rilasciato la scheda SIM associata al numero chiamato dal terminale 11.

Il terminale 13, che non è necessariamente un telefono Dual SIM, comprende quindi mezzi per interrogare la scheda SIM ed estrarre l'MNC (ed eventualmente anche l'MCC) dall'IMSI, ed ulteriori mezzi, in particolare delle porzioni di codice eseguite da un processore, per inserire tale numero MNC (ed eventualmente anche l'MCC) nel messaggio di connessione (in particolare nel messaggio "CC Connect" o nel messaggio "CC Alerting") sopra descritto.

Secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, durante la procedura CC il telefono dell'utente chiamato 13 inserisce in maniera automatica il proprio numero MCC e/o MNC nell'elemento di informazione User-User 42 che viene trasmesso lungo il percorso 41.

I numeri MCC ed MNC possono essere opportunamente criptati o espressi secondo un formato prestabilito che possa essere

ricevuto e compreso dal terminale ricevente.

Chiaramente, per quanto detto sopra, il terminale 13 potrebbe inserire solamente il numero MNC, ma nel prosieguo la descrizione verrà fatta con riferimento all'esempio in cui il terminale 13 inserisce sia l'MNC che l'MCC.

Il terminale chiamante 11 riceve il messaggio di connessione CC 32, estraе i numeri MCC e MNC presenti nell'elemento User-User ricevuto e li memorizza in un'area di memoria del terminale.

In particolare, i numeri MNC ed MCC vengono associati al numero di telefono chiamato e memorizzato nella memoria del telefono ad esempio come meglio descritto nel seguito con riferimento alla figura 5.

In una forma di realizzazione, il processore 101 analizza immediatamente i numeri MNC ed MCC e decide se interrompere la chiamata in funzione di criteri predeterminati, ad esempio che prevedono di non poter chiamare un dato operatore con una data scheda SIM.

Ad una successiva chiamata, i numeri MCC ed MNC di ogni contatto telefonico memorizzato nella rubrica del telefono (comprendente ad esempio sia numeri di telefono memorizzati nelle SIM sia numeri di telefono memorizzati nel terminale mobile) possono essere reperiti ed eventualmente aggiornati ogni volta che l'utente chiama il corrispondente numero MSISDN, ossia il numero telefonico.

La trasmissione di queste informazioni avviene ogni qualvolta si verifica la connessione tra il dispositivo mobile chiamante e quello chiamato, senza costi aggiuntivi per alcuno degli utenti e senza particolare impegno di risorse di rete.

La figura 5 illustra un esempio di database per la memorizzazione dell'informazione ricavata mediante il messaggio di connessione CC.

Ai fini della presente descrizione, col termine database si intende fare riferimento ad una qualsiasi area di memoria contenente delle informazioni che possono essere tra loro ricollegate in modo logico in una struttura di tipo tabellare mediante opportune istruzioni di codice di un processore.

In questo senso con il termine "campo" di un database si intende ricomprendere un'area di memoria e con il termine "record" di un database si intende ricomprendere le istruzioni ed i collegamenti logici tra opportune aree di memoria (i campi di un record).

In questo senso, con l'espressione "verificare le informazioni in un database" o leggere "record di un database" si intende ricomprendere l'esecuzione di opportune istruzioni di codice che permettono di accedere in modo preordinato a determinate aree di memoria.

Nell'esempio di figura 5, il database 500 raccoglie le informazioni della rubrica del terminale mobile e per quanto

detto sopra, può essere fisicamente memorizzato in una o più aree di memoria del dispositivo 100 secondo la presente invenzione, ad esempio nell'area di memoria 110 o nelle schede SIM 108 e 109.

Ogni record (o riga) del database comprende quindi una serie di campi utili ad identificare il contatto telefonico, quali ad esempio un numero progressivo 501 nel database ("Posizione"), "nome" del contatto telefonico (502), "Cognome" del contatto telefonico (503), "MSISDN" o "numero di telefono" (504), "Azienda" ed "Indirizzo" del contatto telefonico (rispettivamente indicati con i numeri 505 e 506). Il database 500 comprende inoltre un campo 507 dove viene memorizzato il numero MCC dell'operatore che ha rilasciato la SIM del numero di telefono del contatto telefonico, ed un campo 508 dove è memorizzato il numero MNC del medesimo operatore.

Chiaramente, se il terminale 11 riceve solamente l'MNC nel messaggio di connessione 32, allora solamente il campo MNC viene aggiornato.

Bisogna notare come il reperimento dell'informazione relativa al numero MNC (ed eventualmente, del numero MCC per avere la certezza che il numero chiamato sia appartenente o meno alla medesima nazione) mediante il campo User-User del messaggio di informazione, non comporti alcun costo aggiuntivo e non richieda alcun cambiamento nell'architettura e/o nel

protocollo delle reti di telefonia mobile.

Sempre secondo la presente invenzione, una volta che il numero MNC reperito mediante la modalità descritta è associato al numero telefonico che l'utente desidera chiamare, la selezione della SIM viene operata in modo automatico dal dispositivo telefonico.

La selezione avviene secondo criteri predeterminati che posso preferibilmente essere impostati dall'utente attraverso i mezzi d'interfaccia 105.

In una forma di realizzazione, per effettuare questa selezione automatica, il processore 101 del dispositivo 100 calcola innanzitutto il valore di una prima variabile N_i associata all'identificativo MNC della rete mobile chiamata confrontandolo con il numero MNC della SIM utilizzata, per ciascuna delle schede SIM ($i=1...N$).

Questo valore può essere predefinito nel dispositivo; per esempio N_i è alto quando i terminali chiamante e chiamato appartengono al medesimo operatore di rete mobile (ossia hanno il medesimo MNC), mentre N_i è basso quando gli utenti appartengono ad operatori differenti (ossia hanno diversi MNC) oppure l'operatore dell'utente chiamato è sconosciuto (MNC non disponibile); preferibilmente il valore di N_i è compreso tra 0 e 1.

I criteri per calcolare il valore di N_i possono essere modificati (o eventualmente inseriti per la prima volta se

non vi sono criteri predefiniti) dall'utente esprimendo (attraverso i mezzi d'interfaccia 105) le proprie preferenze per ciascuna scheda SIM in combinazione con chiamate dirette verso ciascuno degli altri operatori.

Preferibilmente questi criteri possono essere espressi mediante una valutazione intuitiva della preferenza a chiamare un dato operatore con una scheda, per esempio indicando per ogni scheda e per ogni operatore da chiamare un valore che vari tra zero e cinque "stelle".

Questa soluzione consente di tenere conto delle particolari condizioni contrattuali che sussistono per ciascuna delle schede SIM e di cui l'utente è a conoscenza.

Preferibilmente, il processore 101 del dispositivo 100 calcola il valore di una seconda variabile R_i associata alla qualità del segnale ricevuto dal dispositivo di comunicazione, per ciascuna delle schede SIM ($i=1...N$).

Come noto, anche in modalità "idle" il dispositivo deve essere in ascolto del "paging channel" per poter rispondere alle chiamate e stimare la qualità del segnale secondo le specifiche network richieste dalla rete (GSM, UMTS, HSDPA, ...) calcolando il rapporto segnale su rumore (S/N) o l'RSSI ("Received Signal Strength Indication") della rete.

L'RSSI viene preferibilmente calcolato come il valor medio di un dato numero di campioni del segnale ricevuto su un canale

prestabilito (ad es. il canale di Broadcast nel GSM o il Pilot Channel nell'UMTS).

L'RSSI è quindi legata all'intensità di un segnale misurato in un canale predeterminato.

I telefoni Dual SIM o multi SIM, anche in modalità "idle", possono esaminare l'RSSI di ciascuna delle reti mobili associate alle schede SIM, e pertanto calcolare il valore di R_i , che per esempio è alto quando l'RSSI è buono, oppure basso quando l'RSSI è scarso; preferibilmente il valore di R_i è compreso tra 0 e 1.

Alternativamente R_i può coincidere con la misura dell'RSSI.

Secondo una forma di realizzazione, la selezione della scheda SIM può avvenire in funzione della qualità del canale misurata dal terminale.

Ad esempio si seleziona la scheda SIM con R_i maggiore.

Secondo un esempio di realizzazione della presente invenzione, la selezione automatica della SIM più vantaggiosa avviene valutando una funzione delle variabili N_i e R_i , per esempio nella forma:

$$F_i = a_1 N_i + a_2 R_i$$

per ciascuna delle schede SIM ($i=1..N$) del telefono.

I coefficienti a_1 e a_2 sono definiti in base alle preferenze dell'utente, per dare maggiore o minor peso alle variabili associate all'identificativo della rete mobile chiamata o alla qualità del segnale. In questo modo l'utente può

segnalare al processore 101 se preferisce utilizzare la scheda SIM con migliore qualità del segnale, per una chiamata più chiara, oppure la scheda SIM più conveniente, per un minor costo della chiamata.

in una soluzione preferita, la somma dei parametri a_1 ed a_2 è pari ad 1, e l'utente può scegliere mediante una barra a scorrimento (ad esempio visualizzata su un touch screen) quale aspetto privilegiare, se la qualità del segnale o l'economia, selezionando con la barra tutte le posizioni intermedie.

In funzione della posizione della barra, il processore 101 determina la scelta di a_1 ed a_2 , che vengono opportunamente memorizzati in un'area di memoria del terminale mobile 100.

Al momento di effettuare una chiamata, il processore 101 calcola la funzione F_i per ciascuna delle schede SIM ($i=1...N$) e seleziona la scheda SIM per cui si ha il valore più alto di F_i .

Per esempio, un dispositivo telefonico Dual SIM secondo una forma di realizzazione della presente invenzione, che alloggia al suo interno due schede SIM, prima determina il valore delle variabili relative alla prima scheda (N_1 e R_1) e alla seconda scheda (N_2 e R_2), e conseguentemente noti i valori dei parametri a_1 e a_2 calcola i valori delle funzioni F_1 e F_2 relative alle due schede SIM. A questo punto, se $F_1 > F_2$ viene utilizzata la scheda SIM numero 1 per effettuare la chiamata,

altrimenti se $F_1 < F_2$ viene selezionata la scheda SIM numero 2.

Questo metodo può evidentemente essere applicato anche ad un numero di schede SIM maggiore di 2.

Infine, qualora durante la ricezione del messaggio di connessione CC si dovesse verificare che il numero MNC del dispositivo chiamato fosse cambiato, tale informazione sarebbe aggiornata e memorizzata. A quel punto, si può prevedere di notificare questa variazione all'utente chiamante che possa scegliere di terminare la chiamata, oppure di terminare automaticamente la chiamata e di ricalcolare il valore di F_i in base alle informazioni aggiornate.

E' chiaro che molte varianti sono possibili all'uomo esperto del settore senza per questo fuoriuscire dall'ambito di protezione quale risulta dalle rivendicazioni allegate.

Ad esempio, è chiaro che l'identificativo dell'operatore di rete mobile del dispositivo chiamato, trasmesso mediante l'elemento di informazione User-User, può essere diverso dal numero MNC e consistere per esempio in una stringa alfanumerica secondo una qualsiasi codifica. Ad ogni modo, l'utilizzo del numero MNC e di altri codici in sua combinazione è ritenuto il più vantaggioso, poiché già previsto dalle norme ETSI.

Inoltre, qualora l'identificativo di rete del dispositivo chiamato (ad esempio, il numero MNC) non fosse disponibile

nella memoria del telefono, si potrebbe basare la scelta sulla valutazione del solo RSSI, ossia fissando il valore della variabile $N_i=0$. Alternativamente, si potrebbe basare il valore di N_i sulla conoscenza del prefisso telefonico (ossia del numero NDC all'interno del numero MSISDN) che in caso non si fosse verificato un cambio di operatore con portabilità del numero, sarebbe un indicatore valido dell'operatore di rete mobile del numero chiamato.

Ancora, si potrebbe prevedere di variare per ciascuna scheda SIM presente nel dispositivo il valore dei parametri della funzione F_i , ossia a_1 e a_2 . In questo modo, per ogni scheda SIM sarebbe possibile esprimere una preferenza diversa; per esempio, se una scheda SIM di un dato operatore esibisce una comprovata qualità di ricezione del segnale, sarebbe possibile conferire ad essa un maggior peso al parametro N_i associato all'identificativo della rete mobile chiamata, per una maggiore economia.

E' poi chiaro che la presente invenzione, pur trovando applicazione preferita e vantaggiosa ai dispositivi di comunicazione Dual SIM o multi SIM, non è limitata a questi.

Ad esempio, anche un dispositivo di comunicazione con un'unica SIM potrebbe comprendere un database del tipo sopra mostrato in figura 5 contenente informazioni sull'operatore di rete cui appartiene un dato numero telefonico.

Tali informazioni relative all'operatore, reperite ed

eventualmente aggiornate secondo il metodo sopra esposto, possono essere utilizzate dal processore del dispositivo di comunicazione per decidere se effettuare o meno chiamate, o se avvisare (ad esempio con un allarme sonoro o visivo) l'utente del fatto che si sta per chiamare un numero appartenente ad un particolare operatore, ad esempio un operatore verso il quale la tariffazione è particolarmente sfavorevole.

Anche in questo caso, la valutazione se effettuare la chiamata o meno può essere fatta calcolando un parametro N_i del tipo sopra esposto. Qualora N_i sia inferiore ad una certa soglia, allora la chiamata non viene fatta o si genera un allarme come sopra esposto.

Infine, secondo una variante della presente invenzione, se un utente chiama un numero telefonico inserendo manualmente i numeri, anziché caricando il numero dalla rubrica telefonica, il telefono registra temporaneamente il numero di telefono chiamato ed alla ricezione dell'identificativo dell'operatore di rete cui è associato il numero chiamato, memorizza anche questo.

In una soluzione preferita, al termine della chiamata sul display del terminale chiamante viene visualizzata una schermata dove si dà la possibilità di aggiornare la rubrica inserendo un nuovo contatto telefonico il cui numero è quello chiamato, ed il cui identificativo dell'operatore è quello

ricevuto alla risposta della chiamata.

Alternativamente, l'aggiornamento della rubrica può essere fatto automaticamente, eventualmente senza creare un contatto visibile per l'utente.

In questo modo se il telefono dovesse richiamare il medesimo numero telefonico composto dall'utente è in grado di selezionare la scheda SIM migliore (se telefono Dual SIM o multi SIM) o eventualmente impedire la chiamata come sopra descritto.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo (100) per la ricezione e trasmissione di informazioni in una rete di comunicazione mobile, comprendente mezzi (101,102,103,104) per effettuare una chiamata voce ad un numero telefonico, un'area di memoria (108,109,110) atta a conservare detto numero telefonico ed almeno un identificativo dell'operatore di rete mobile a cui appartiene detto numero telefonico, e mezzi atti a reperire detto almeno un identificativo attraverso detta rete di comunicazione mobile,

caratterizzato dal fatto che

detti mezzi atti a reperire detto identificativo sono atti ad estrarre detto almeno un identificativo da un messaggio trasmesso automaticamente durante lo stabilirsi di detta chiamata voce.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detto identificativo è contenuto nel campo di un elemento di informazione di un messaggio di connessione (32) trasmesso da detta rete a detto dispositivo (100).

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, in cui detto messaggio di connessione (32) è inviato alla risposta di detta chiamata voce e permette di notificare a detto dispositivo che il numero chiamato ha accettato la chiamata.

4. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, in cui detto

messaggio di connessione (32) è un messaggio di allerta che indica che il terminale mobile associato al numero chiamato è stato allertato e sta segnalando al relativo utente la chiamata entrante, in particolare sta squillando o vibrando.

5. Dispositivo secondo le rivendicazioni 1 o 2 o 3 o 4, in cui detto identificativo comprende il numero MNC (Mobile Network Code) del numero telefonico chiamato.

6. Dispositivo secondo la rivendicazione 5, in cui detto identificativo comprende ulteriormente il numero MCC (Mobile Country Code) del numero telefonico chiamato.

7. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 6, comprendente almeno due schede elettroniche (108,109) comprendenti informazioni per autenticare un utente in una rete di comunicazione mobile e mezzi per la selezione automatica di una di dette almeno due schede elettroniche.

8. Dispositivo secondo la rivendicazione 7, in cui detti mezzi per la selezione automatica sono atti a selezionare detta una scheda in funzione di detto identificativo dell'operatore, e di criteri di selezione predefiniti.

9. Dispositivo secondo la rivendicazione 8, in cui detti criteri sono impostabili da un utente di detto dispositivo.

10. Dispositivo secondo la rivendicazione 9, in cui detti criteri sono impostabili attraverso una barra di controllo.

11. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 7 a 10, in cui detti mezzi per la selezione automatica

sono atti a selezionare detta una scheda in funzione della qualità del segnale ricevuto da detta rete mobile.

12. Dispositivo secondo la rivendicazione 11, in cui detti mezzi per la selezione automatica sono atti a selezionare detta una scheda in funzione dell'intensità di un segnale misurato in un canale predeterminato.

13. Dispositivo secondo le rivendicazioni 11 o 12 quando dipendenti da una delle rivendicazioni da 8 a 10, in cui detta almeno una scheda è selezionata in base alla funzione:

$$F_i = a_1 N_i + a_2 R_i$$

dove N_i è una variabile associata a detto identificativo; R_i è una variabile associata alla qualità del segnale di detta rete mobile, ed a_1 ed a_2 sono dei coefficienti costanti preferibilmente determinabili dall'utente.

14. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, ulteriormente comprendente mezzi atti ad impedire una chiamata ad un numero di telefono sulla base di detto identificativo dell'operatore.

15. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, ulteriormente comprendente mezzi per l'inserimento manuale di detto numero di telefono, e mezzi atti a memorizzare detto numero di telefono inserito e detto identificativo in un'area di memoria di detto telefono.

16. Dispositivo (13) per la ricezione e trasmissione di informazioni in una rete di comunicazione mobile,

comprendente

mezzi per rispondere ad una chiamata voce,

almeno una scheda elettronica, in particolare una scheda SIM, comprendente informazioni per autenticare un utente in una rete di comunicazione mobile ed un identificativo di un operatore di rete,

caratterizzato dal fatto di

comprendere mezzi atti ad inserire detto identificativo in un messaggio di connessione (31) e a trasmettere detto messaggio di connessione durante lo stabilirsi di detta chiamata voce.

17. Dispositivo secondo la rivendicazione 16, in cui detto messaggio di connessione (31) è inviato alla risposta di detta chiamata voce e permette di notificare a detta rete che la chiamata è stata accettata.

18. Dispositivo secondo la rivendicazione 16, in cui detto messaggio di connessione (31) è un messaggio di allerta che indica che il dispositivo è stato allertato e sta segnalando al relativo utente la chiamata entrante, in particolare sta squillando o vibrando.

19. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 16 a 18, in cui detto identificativo comprende il numero MNC di detto operatore e preferibilmente comprende ulteriormente il numero MCC di detto operatore.

20. Metodo di comunicazione in una rete di comunicazione mobile, comprendente i passi di:

effettuare una chiamata voce ad un numero telefonico,
durante lo stabilirsi di detta chiamata voce, ricevere un
messaggio contenente almeno un identificativo dell'operatore
di rete mobile a cui appartiene detto numero telefonico,
memorizzare detto identificativo associandolo a detto numero
di telefono chiamato.

21. Metodo secondo la rivendicazione 20, ulteriormente
comprendente i passi di:

effettuare una seconda chiamata a detto numero di telefono
utilizzando una scheda elettronica, in particolare una SIM,
selezionata tra almeno due schede elettroniche,
in cui detta scheda elettronica contiene informazioni atte ad
autenticare un utente in una rete di comunicazione mobile, ed
in cui detta scheda è selezionata in funzione di detto
identificativo e/o di criteri preimpostati da un utente e/o
della misura della qualità del segnale ricevuto prima di
effettuare detta seconda chiamata.

CLAIMS

1. Device (100) for receiving and transmitting information in a mobile communication network, comprising means (101,102,103,104) for making a voice call to a telephone number,

a memory area (108,109,110) adapted to store said telephone number and at least one identifier of the mobile network operator to which said telephone number belongs, and

means adapted to retrieve said at least one identifier through said mobile communication network,

characterized in that

said means adapted to retrieve said identifier are adapted to extract said at least one identifier from a message which is sent automatically when setting up said voice call.

2. Device according to claim 1, wherein said identifier is contained in the field of an information element of a connection message (32) sent by said network to said device (100).

3. Device according to claim 2, wherein said connection message (32) is sent when said voice call is picked up and allows said device to be notified that the called number has accepted the call.

4. Device according to claim 2, wherein said connection

message (32) is an alert message indicating that the mobile terminal associated with the called number has been alerted and is signalling the incoming call to the respective user, in particular it is ringing or vibrating.

5. Device according to claims 1 or 2 or 3 or 4, wherein said identifier comprises the MNC (Mobile Network Code) number of the called telephone number.

6. Device according to claim 5, wherein said identifier further comprises the MCC (Mobile Country Code) number of the called telephone number.

7. Device according to any of claims 1 to 6, comprising at least two electronic cards (108,109) which comprise information for authenticating a user in a mobile communication network and means for the automatic selection of one of said at least two electronic cards.

8. Device according to claim 7, wherein said automatic selection means are adapted to select said one card depending on said operator identifier and on predefined selection criteria.

9. Device according to claim 8, wherein said criteria can be set by a user of said device.

10. Device according to claim 9, wherein said criteria can be set through a control bar.

11. Device according to any of claims 7 to 10, wherein

said means for the automatic selection are adapted to select said one card depending on the quality of the signal received from said mobile network.

12. Device according to claim 11, wherein said automatic selection means are adapted to select said one card depending on the intensity of a signal measured in a predetermined channel.

13. Device according to claim 11 or 12 when dependent on one of claims 8 to 10, wherein said at least one card is selected according to the following function:

$$F_i = a_1 N_i + a_2 R_i$$

where N_i is a variable associated with said identifier; R_i is a variable associated with the quality of the signal of said mobile network, and a_1 and a_2 are constant coefficients which preferably can be defined by the user.

14. Device according to any of the preceding claims, further comprising means adapted to prevent making a call to a telephone number based on said operator identifier.

15. Device according to any of the preceding claims, further comprising means for manually entering said telephone number and means adapted to store said entered telephone number and said identifier into a memory area of said telephone.

16. Device (13) for receiving and transmitting information in a mobile communication network, comprising

means for answering a voice call,
at least one electronic card, in particular one SIM card,
comprising information for authenticating a user in a
mobile communication network and a network operator
identifier,

characterized in that

it comprises means adapted to enter said identifier into
a connection message (31) and to transmit said connection
message when setting up said voice call.

17. Device according to claim 16, wherein said
connection message (31) is sent when said voice call is
picked up and allows said network to be notified that the
call has been accepted.

18. Device according to claim 16, wherein said
connection message (31) is an alert message indicating
that the device has been alerted and is signalling the
incoming call to the respective user, in particular it is
ringing or vibrating.

19. Device according to any of claims 16 to 18, wherein
said identifier comprises the MNC number of said operator
and preferably also comprises the MCC number of said
operator.

20. Communication method for a mobile communication
network, comprising the steps of:

making a voice call to a telephone number,

as said voice call is being set up, receiving a message containing at least one identifier of the mobile network operator to which said telephone number belongs, storing said identifier and associating it with said called telephone number.

21. Method according to claim 20, further comprising the steps of:

making a second call to said telephone number by using an electronic card, in particular a SIM card, selected from at least two electronic cards, wherein said electronic card contains information adapted to authenticate a user in a mobile communication network, and wherein said card is selected depending on said identifier and/or on criteria predefined by a user and/or on the measured quality of the signal received before making said second call.

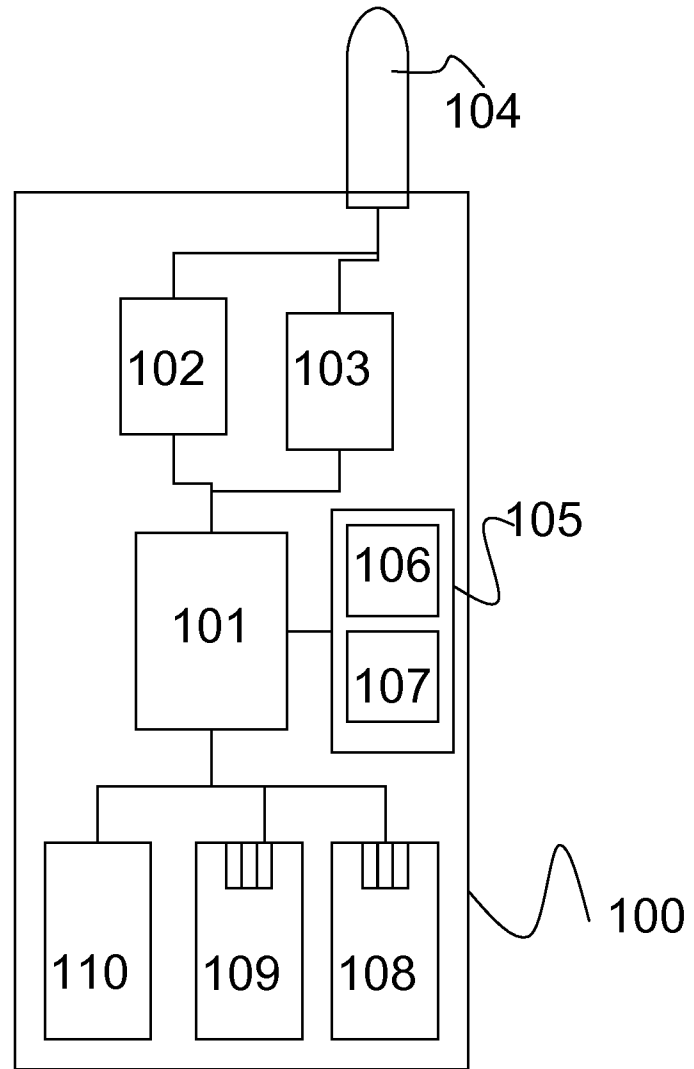


Fig. 1

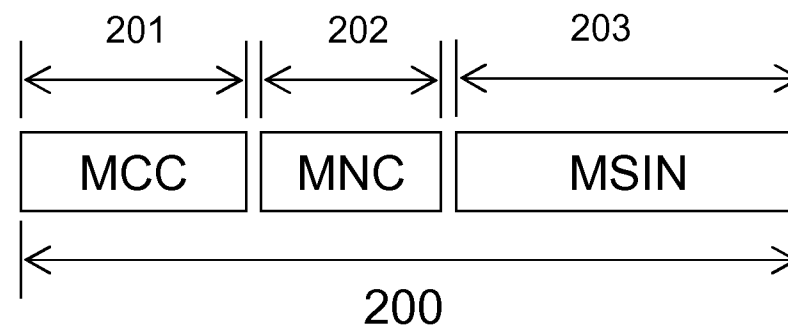


Fig. 2

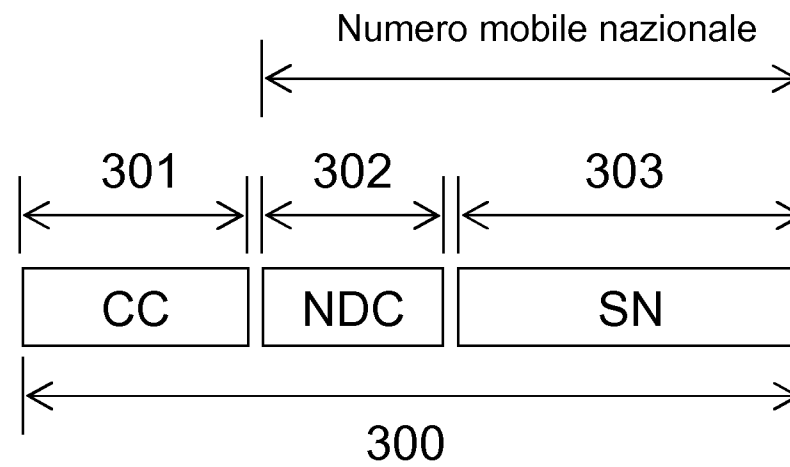


Fig. 3

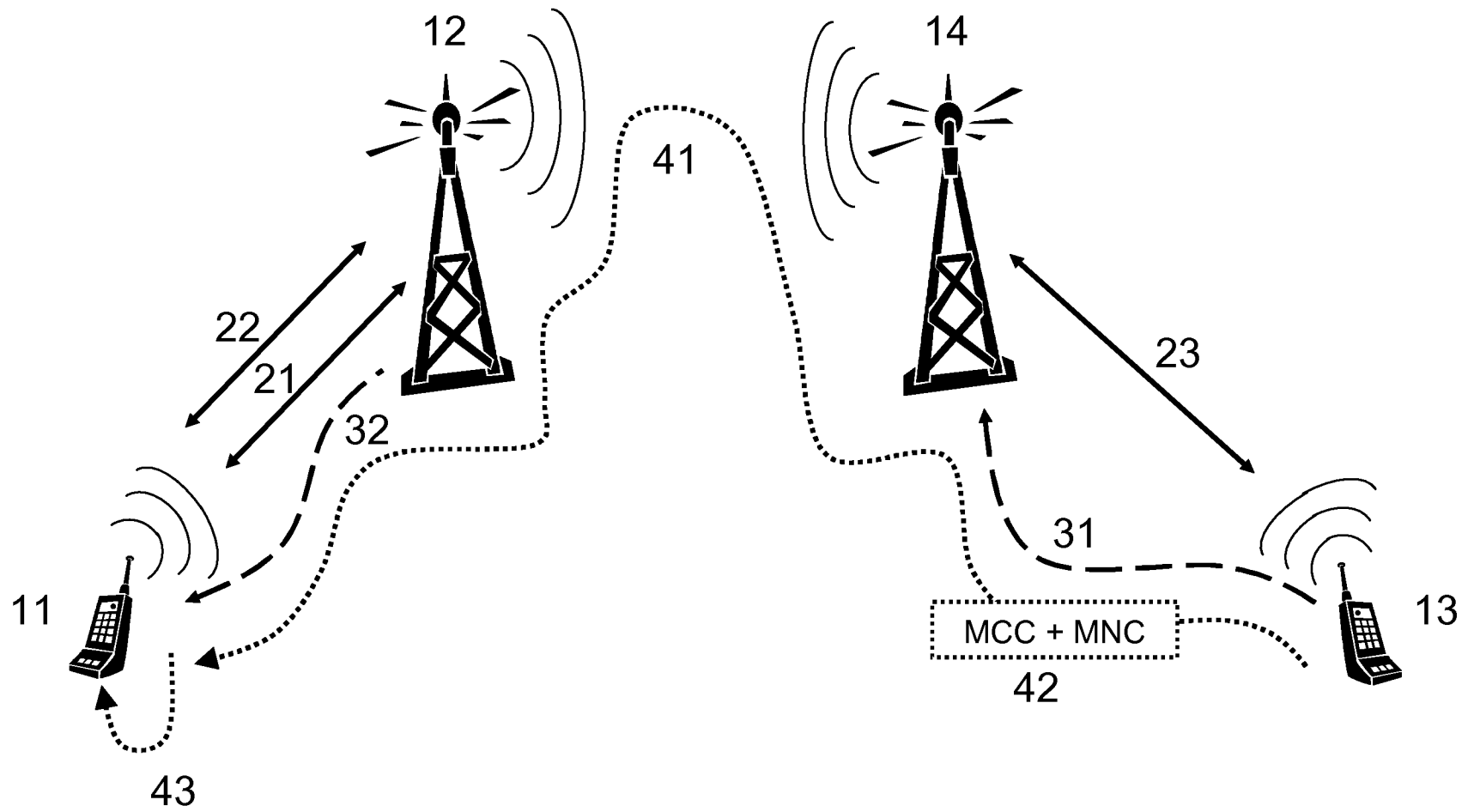


Fig. 4

501	502	503	504	505	506	507	508
Posizione	Nome	Cognome	MSISDN / numero tel.	Azienda	Indirizzo	MCC	MNC
1							
2							
...							

500

Fig. 5