



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

DOMANDA NUMERO	102001900932659
Data Deposito	25/05/2001
Data Pubblicazione	25/11/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	04	M		

Titolo

RETE DI COMUNICAZIONE MOBILE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Rete di comunicazione mobile"

di: Telecom Italia Lab S.p.A., nazionalità italiana,

Via G. Reiss Romoli, 274 - Torino

Inventore designato: Giorgio Grego

Depositata il: 25 maggio 2001 **TO 2001A 000496**

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce alle reti di comunicazione mobile e riguarda in particolare una rete di comunicazione mobile secondo il preambolo della rivendicazione 1.

Reti di comunicazione mobile del tipo sopra specificato, correntemente denominate reti "cellulari", sono ben note nella tecnica ed hanno raggiunto nel corso degli ultimi una diffusione quanto mai ampia e capillare.

Uno degli aspetti caratteristici di tali reti è dato dal fatto che il numero di terminali mobili suscettibili di collegarsi simultaneamente ad una determinata stazione base è comunque limitato superiormente da fattori tecnologici quali, ad esempio, il numero massimo di frequenze o di codici suscettibili di essere impiegati nell'ambito di una cella senza riutilizzazione e/o rischi di possibile interferenza con celle adiacenti. In altre parole

**BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX**
s.r.l.

(quale che sia la natura delle suddette limitazioni, legate alle tecniche adottate per consentire la comunicazione fra i terminali mobili e le stazioni base) esiste un numero massimo di "canali" disponibili per la comunicazione fra i terminali mobili e la stazione base (o le stazioni base) nella cui area di pertinenza tali terminali mobili si trovano al momento: il termine "canali" è stato qui volutamente impiegato nella sua accezione più ampia e generica.

Quando tutti i canali disponibili risultano occupati, un terminale mobile che tenti di collegarsi alla rete per effettuare una chiamata (o, in modo simmetrico, un terminale mobile a cui si tenti di far pervenire una chiamata) non ha in pratica possibilità di comunicazione.

Ferma restando la possibilità di adattare le caratteristiche della rete alle esigenze del traffico (questo può essere fatto, ad esempio, ricorrendo a celle più piccole e/o con maggiore disponibilità di canali nelle zone di più intenso traffico quali le grandi aree urbane), sussistono diversi possibili scenari applicativi in cui tali esigenze di traffico possono presentare nel tempo variazioni molto significative.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

Ad esempio, in luoghi quali centri commerciali, aeroporti, stazioni ferroviarie, fermate di autobus e metropolitane, ecc., il traffico da smaltire può presentare con un tipico andamento ad ondate o a "picchi". Si pensi, ad esempio, ad un aeroporto, dove è più che ragionevole attendersi picchi di chiamate effettuate immediatamente dopo l'arrivo dei singoli voli, tali picchi essendo intervallati da periodi più o meno prolungati in cui le esigenze di traffico da smaltire sono più modeste.

Un caso limite è rappresentato dagli stadi o da altri installazioni od impianti per eventi sportivi e di spettacolo. Ad esempio, nel caso di uno stadio, è previsto che una massa ingente di persone (anche alcune decine di migliaia di persone - con le corrispondenti esigenze di traffico telefonico) affolli per il breve periodo di tempo (ad esempio un paio d'ore o poco più) legato allo svolgimento dell'evento un impianto destinato poi a rimanere praticamente deserto per giorni o settimane, sino allo svolgimento di un evento successivo.

Dimensionare e configurare - in corrispondenza di un tale impianto - una rete di comunicazione mobile in modo tale da poter far fronte in modo soddisfacente alle esigenze di un traffico di punta che si manifesta spesso solo per due o tre ore alla

settimana (se non addirittura con frequenza inferiore), costituisce una soluzione tutt'altro che efficiente nell'economia generale della rete.

La presente invenzione si prefigge lo scopo di fornire una soluzione in grado di superare tale inconveniente.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto grazie ad una rete di comunicazione mobile avente le caratteristiche richiamate in modo specifico nelle rivendicazioni che seguono.

In particolare, la soluzione secondo l'invenzione si basa sull'applicazione della tecnologia correntemente denominata Bluetooth.

Gli aspetti salienti di questa tecnologia di comunicazione sono da considerarsi del tutto noti nella tecnica, anche per quanto riguarda la formazione o la gestione di reti del tipo denominato "piconet" e "scatternet" ed i relativi profili implementati. Al riguardo si può far utilmente riferimento al sito www.bluetooth.com.

A titolo di informazione di sfondo tecnologico si può anche far riferimento, ad esempio, al documento WO-A-0 069 186, dove viene descritta la creazione di un sistema di comunicazione radio cellulare a partire da un insieme di reti radio

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

locali quali piconet basate sulla tecnologia Bluetooth.

Tale tecnologia consente di collegare apparati fino ad una distanza massima di 100 m con un bitrate che, per i dati, può arrivare a 720 kbps, e con la possibilità di gestire in contemporanea un numero massimo di tre canali audio.

Il numero massimo di utenti contemporanei che può essere gestito è di otto per ogni unità master (master compreso). E' altresì possibile mantenere sino a 256 unità in condizioni di attesa (stand-by), offrendo alle stesse la possibilità di comunicare con l'unità master a seconda della disponibilità di risorse (tipicamente per il venir meno della comunicazione con una delle sette unità slave precedentemente collegate all'unità master).

I relativi costi realizzativi sono contenuti, per cui già da oggi esistono terminali per telefonia mobili configurati o predisposti per l'utilizzazione - a livello di comunicazione locale - della tecnologia Bluetooth.

In sostanza, la soluzione secondo l'invenzione si basa sulla soluzione di integrare la possibilità di comunicazione fra ciascun terminale e la relativa stazione base della rete mobile (possibilità basata sull'impiego di canali GSM, GPRS o UMTS) con

un'ulteriore possibilità di collegamento offerta da un link radio posto in opera tramite la tecnologia Bluetooth sfruttando la banda ISM a 2.4 GHz.

Come si è detto, esistono già oggi terminali mobili configurati o predisposti per la comunicazione con tecnologia Bluetooth. La soluzione secondo l'invenzione prevede quindi di integrare tale disponibilità - già prevista o attuata a livello di terminale mobile - con una simmetrica disponibilità di comunicazione tramite tecnologia Bluetooth prevista nella stazione base BTS della rete cellulare.

L'invenzione verrà ora descritta, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, nei quali:

- la Figura 1 rappresenta, sotto forma di uno schema a blocchi funzionale, la tipica configurazione di una rete di comunicazione mobile secondo la tecnica nota, e

- la Figura 2 illustra i criteri suscettibili di essere utilizzati per attuare l'invenzione nell'ambito di una rete del tipo di quella illustrata nella figura 2.

Lo schema della figura 1 illustra la tipica configurazione di una rete di comunicazione mobile di tipo cellulare comprendente una pluralità di

terminali T (uno solo è illustrato nei disegni per evidenti motivi di chiarezza). Ciascun terminale mobile T è suscettibile di collegarsi alla rete, indicata nel complesso N, attraverso un "canale" C compreso in una pluralità di canali di comunicazione resi disponibili alla stazione base BTS.

Gli specifici criteri di implementazione del canale C possono variare in funzione della tecnologia adottata nell'ambito della rete N. Tutto ciò avviene secondo criteri ben noti nella tecnica, tali da non richiedere una specifica descrizione in questa sede. Questo tenendo anche conto del fatto che la soluzione secondo l'invenzione si dimostra di fatto trasparente rispetto alle specifiche caratteristiche di implementazione della rete N a cui la soluzione secondo l'invenzione viene associata.

Proseguendo nell'illustrazione dello schema della rete rappresentata nella figura 1, il riferimento BSC indica l'insieme di funzioni che sovrintendono alla gestione delle risorse radio (radio resource management), mentre il riferimento SGSN indica l'insieme di funzionalità di gestione della mobilità, di autenticazione, di cifratura e di instradamento attuate in modo coordinato in unione con i moduli HLR (Home Location Register), VLR

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

(Visitor Location Register) e MSC (Mobile services Switching Center).

I riferimenti GGSN indicano poi rispettivi insiemi di risorse che sovrintendono alle funzioni di gateway, gestione di mobilità, instradamento ed incapsulamento. Tutto questo in relazione, ad esempio, ad una rete dati esterna N' o altre reti pubbliche di tipo PLMN, indicate in generale con N''.

Come già detto, le caratteristiche strutturali e di funzionamento dell'insieme di elementi in precedenza descritti sono da ritenersi del tutto note nella tecnica e quindi tali da non richiedere una descrizione particolareggiata in questa sede, anche perché di per sé non rilevanti ai fini della comprensione dell'invenzione.

Ciò vale anche per quanto riguarda le caratteristiche di configurazione delle linee/canali di comunicazione destinati a consentire l'interazione tra i vari moduli/funzionalità considerate in precedenza. Al riguardo si apprezzerà che in entrambi gli schemi delle figure 1 e 2 tali linee/canali sono state rappresentati da frecce bidirezionali, indicando in particolare con linee continue i canali destinati al trasferimento dei dati di utente (user data) e con linee a tratti le

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

linee destinate a consentire il transito della segnalazione.

Le caratteristiche salienti della soluzione secondo l'invenzione sono rappresentate nella figura 2, in cui per indicare componenti/funzionalità identiche o equivalenti a quelle già descritte in precedenza sono stati utilizzati gli stessi riferimenti che compaiono nella figura 1.

In sostanza, la soluzione secondo l'invenzione prevede di integrare l'insieme di canali di comunicazione C previsti per la comunicazione fra la stazione base BTS ed i terminali mobili T al momento attestati presso la stessa con un ulteriore canale di collegamento C' attuato con tecnologia Bluetooth.

Tutto questo utilizzando, da una parte, un modulo di comunicazione BT (di tipo di per sé noto) suscettibile di essere installato in ciascun terminale mobile T e, dall'altra parte, un'interfaccia di comunicazione Bluetooth BTB associata alla stazione base BTS.

In sostanza, un terminale mobile T equipaggiato un corrispondente modulo Bluetooth BT può collegarsi al punto di accesso alla rete N definito dalla stazione base BTS:

- sia utilizzando l'insieme di canali C normalmente disponibili nell'ambito della rete N,

- sia sfruttando (in generale nell'ambito di una cella di dimensioni più piccole rispetto alla cella della rete definita dall'insieme di canali C) un canale di comunicazione C' di tipo Bluetooth.

Tutto questo con la conseguente possibilità di deviare il traffico (e la relativa occupazione di banda) verso il chip Bluetooth BT contenuto all'interno del terminale mobile T permettendo a quest'ultimo di instaurare un collegamento con la funzione Bluetooth BTB prevista presso la stazione base BTS.

Tale soluzione è attuabile in ambienti di dimensioni contenute (ad esempio centri commerciali, stazioni ferroviarie, stadi, supermercati, cinema, teatri, aeroporti, fermate di autobus e metropolitane, ecc.) dove la massima distanza prevista per i collegamenti Bluetooth (100 m circa) risulta sicuramente sufficiente.

Tale soluzione è attuabile anche per il segnale vocale e dati, che può essere così inviato verso la porta USB, potendosi così gestire un totale di 14 canali audio/dati (3+11) per ogni dispositivo.

Si apprezzerà ancora una volta il fatto che il ricorso a tale soluzione risulta del tutto indipendente (ossia "trasparente") nei confronti delle specifiche caratteristiche della rete N, sia

essa di tipo GSM, sia di tipo GPRS o di UMTS, fermo restando il fatto che gli apparati di gestione del sistema (ad esempio il modulo MSC) devono essere configurati in modo da risultare "informati" dell'esistenza - per quanto riguarda le risorse disponibili - anche dei canali Bluetooth.

La soluzione secondo l'invenzione consente inoltre di sfruttare le possibilità di gestione locale del traffico offerte dalla logica Bluetooth. L'unità master (di solito identificata dalla funzione Bluetooth BTB della stazione base BTS) è infatti in grado di gestire il traffico di otto unità - dunque di otto terminali T - attivi contemporaneamente, tenendo fino a 256 unità in attesa, fino a quando si libera un posto nella relativa piconet.

In questo modo - a livello della rete cellulare principale N - è possibile usufruire automaticamente delle possibilità di gestione locale degli utenti offerte dalla logica di controllo già presente nei dispositivi Bluetooth, instaurando una gestione delle attese. Possibilità, questa, non prevista dalle reti cellulari tradizionali in cui, se il sistema è saturo (ossia se l'insieme dei canali C è completamente occupato), a qualunque nuovo terminale mobile T che cerchi di collegarsi alla rete (per

fare o per ricevere una chiamata) viene del tutto preclusa la possibilità di comunicazione.

Un'unica esigenza legata al possibile sfruttamento delle potenzialità della rete Bluetooth è data dal fatto che, per poter beneficiare dell'opzione di collegamento Bluetooth, il singolo terminale mobile T deve trovarsi ad una distanza sufficientemente ridotta - ossia nei 100 m tipici di portata della tecnologia Bluetooth - rispetto alla stazione base BTS.

Fatta salva questa esigenza (che - si badi - non costituisce una limitazione significativa nelle tipiche situazioni di impiego prefigurate), ogni utente attivo che si colleghi alla rete N non già attraverso un canale C (ad esempio perché tutti i canali disponibili sono al momento occupati) ma attraverso la piconet Bluetooth dispone comunque di un bitrate medio (in downstream) non inferiore a 90 kbps (720/8 con link simmetrico) o circa 54 kbps con link simmetrico (433/8).

Se desiderato, è possibile configurare la stazione base BTS in modo da poter attuare due tipi di addebito o tariffazione, in particolare un primo livello di tariffazione (in generale più elevato) per l'uso dei canali C tipici della rete cellulare (con la loro maggiore portata in distanza) ed un

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

secondo livello di tariffazione (in generale inferiore) per il possibile accesso alla rete N attraverso i canali C' della piconet Bluetooth, con il possibile vincolo legato al fatto di doversi trovare e mantenere in posizione sufficientemente vicina alla stazione base BTS (o, più correttamente, alla sua funzione Bluetooth indicata con BTB).

La soluzione secondo l'invenzione consente - anche in corrispondenza di un luogo caratterizzato da esigenze di traffico che si manifestano ad ondate o picchi (si rinvia al riguardo agli esempi fatti nella parte introduttiva della presente descrizione) - di configurare una rete cellulare N in modo tale che la stessa risulti adatta a soddisfare le esigenze di un traffico "medio", il termine medio potendosi interpretare con riferimento al tempo e/o alla possibile distribuzione geografica nell'ambito della cella o delle celle.

Ciascuna stazione base BTS della rete così configurata risulta quindi integrata con una corrispondente funzione Bluetooth BTB che è in grado di espandere (nell'ambito della corrispondente piconet Bluetooth) le potenzialità di comunicazione così da far fronte a picchi di traffico derivanti da utenti suscettibili di risultare localizzati nelle vicinanze della stazione base BTS, nell'ambito della

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

portata della relativa piconet Bluetooth. Questo risultato viene conseguito integrando i canali C della rete cellulare N con i canali "ausiliari" C' della piconet Bluetooth.

Il tutto potendosi altresì sfruttare l'intrinseca flessibilità di funzionamento offerta dalla tecnologia Bluetooth, in particolare per quanto riguarda la possibilità di realizzare una gestione delle attese, evitando di dover negare in assoluto la possibilità di comunicazione ad un terminale mobile anche nel caso in cui l'insieme di tutti i canali C e C' risultasse al momento occupato, offrendo agli utenti in attesa i canali C' mano a mano che questi si rendono disponibili in quanto disimpegnati da altri utenti che hanno terminato la comunicazione.

Si apprezzerà altresì che la soluzione descritta consente di installare più dispositivi o funzioni Bluetooth BTB per ciascuna stazione base BTS, così da dare origine ad una cosiddetta scatternet per ciascuna stazione base BTS. Tutto questo incrementando ulteriormente il grado di flessibilità di funzionamento del sistema.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno essere ampiamente

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

variati rispetto a quanto descritto ed illustrato,
senza per questo uscire dall'ambito della presente
invenzione.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

RIVENDICAZIONI

1. Rete di comunicazione mobile (N) comprendente almeno una stazione base (BTS) configurata per comunicare con terminali mobili (T) attestati ad una corrispondente cella di copertura tramite primi canali di comunicazione (C) selettivamente attivabili, caratterizzata dal fatto che detta stazione base (BTS) porta associata almeno un'unità di comunicazione di tipo Bluetooth (BTB) suscettibile di comunicare con detti terminali mobili (T) tramite almeno un secondo canale di comunicazione (C') di tipo Bluetooth; la disposizione essendo tale per cui detto almeno un secondo canale di comunicazione di tipo Bluetooth (C') è suscettibile di permettere la comunicazione fra detta stazione base (BTS) e detti terminali mobili (T) anche in assenza di disponibilità di detti primi canali di comunicazione (C).

2. Rete di comunicazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detta unità di comunicazione di tipo Bluetooth (BTB) realizza la comunicazione con detti terminali mobili (T) nell'ambito di una rispettiva cella Bluetooth, detta rispettiva cella Bluetooth essendo di dimensioni più ridotte rispetto a detta cella di copertura.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

3. Rete di comunicazione secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detta unità di comunicazione di tipo Bluetooth (BTB) è configurata per mantenere detti terminali mobili (T) in condizione di attesa (stand-by) della disponibilità di comunicazione con detta stazione base (BTS) attraverso detto almeno un secondo canale (C') di comunicazione di tipo bluetooth.

4. Rete di comunicazione secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal fatto che detta stazione base (BTS) è configurata per attivare un duplice meccanismo di addebito della comunicazione fra detta stazione base (BTS) e detti terminali mobili (T), con un primo livello di addebito ed un secondo livello di addebito utilizzabili, rispettivamente, quando la comunicazione fra detta stazione base (BTS) e detti terminali mobili (T) si realizza tramite uno di detti primi canali di comunicazione (C) e quando la comunicazione fra detta stazione base (BTS) e detti terminali mobili (T) si realizza tramite detto almeno un secondo canale di comunicazione di tipo bluetooth (C').

5. Rete di comunicazione secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, caratterizzata dal

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUIX
s.r.l.

fatto che a detta stazione base (BTS) è associata una pluralità di unità di comunicazione di tipo Bluetooth (BTB), detta pluralità di unità di comunicazione di tipo Bluetooth consentendo l'instaurazione di una corrispondente scatternet per detta almeno una stazione base (BTS).

Ing. Luciano BOSOTTI
N. iscritt. ALBO 260
(la propria e per gli altri)

