



Roma, 24 Novembre 2014

**Piano di rete  
Comune di GUARDIAGRELE (CH)  
Piano 2015**

# **Indice dei contenuti**

## **INTRODUZIONE**

### **1 ACCENNI SUL SISTEMA CELLULARE**

#### **1.1 UMTS E HSDPA: LA NUOVA TECNOLOGIA E LA SUA EVOLUZIONE**

#### **1.2 LE POTENZIALITÀ DELLA NUOVA TECNOLOGIA**

#### **1.3 PIANIFICAZIONE DELLA COPERTURA**

### **2 PROGETTO DI COPERTURA DEL COMUNE DI GUARDIAGRELE**

#### **2.1 SITUAZIONE ATTUALE**

#### **2.2 PIANO DI SVILUPPO - NUOVE SRB**

## Introduzione

TELECOM ITALIA S.p.A. è Gestore del Servizio di Comunicazioni in forza della Convenzione con il Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni.

Nell'esercizio del servizio di comunicazione mobile, TELECOM ITALIA è tenuta, tra l'altro, a progettare, costruire e mantenere in perfetto stato di funzionamento la propria rete radiomobile per garantire la progressiva copertura del territorio nazionale e il rispetto di precisi obblighi in merito alla qualità globale del servizio da assicurare.

Tali obblighi sono stati espressamente ribaditi nella licenza individuale per la prestazione del servizio radiomobile (GSM-UMTS-LTE) rilasciata a TELECOM ITALIA dall'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni.

In particolare TELECOM ITALIA è tenuta a rispettare gli standard minimi di qualità del servizio stabiliti dai competenti organismi internazionali, nonché a fissare e pubblicare gli obiettivi relativi ai tempi di fornitura ed ai parametri di qualità del servizio.

E' bene sottolineare che, in caso di inadempienza da parte di TELECOM ITALIA agli obblighi previsti dalla licenza, l'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, potrà sospendere, modificare o revocare la licenza o imporre in maniera proporzionata misure specifiche atte a garantire tale ottemperanza.

Secondo quanto descritto TELECOM ITALIA ha sempre perseguito l'obiettivo di assicurare la qualità globale di servizio richiesta e necessaria per permettere la fruizione di tutti i servizi rispettando i criteri di qualità di cui sopra.

TELECOM ITALIA è una delle società vincitrici la gara per l'assegnazione delle licenze GSM-UMTS-LTE in Italia. La gara, giuridicamente formulata come una licitazione privata, si è articolata in due fasi. Nella prima sono stati valutati la credibilità dei piani industriali e del piano finanziario, nonché la solidità economica dei concorrenti. Nella seconda, l'asta vera e propria, sono state presentate e valutate le offerte economiche.

TELECOM ITALIA ha già lanciato l'UMTS-LTE nelle principali città, nelle quali velocità di trasferimento dati e mobilità sono due realtà presenti e non più complementari.

Il presente documento descrive l'adeguamento della Rete Radio TELECOM ITALIA per le tecnologie GSM-UMTS-LTE a breve/medio termine.

Il piano di sviluppo GSM-UMTS-LTE è stato elaborato tenendo conto delle seguenti esigenze:

- 1) Soddisfacimento dei vincoli di copertura imposti dalla normativa vigente.
- 2) Estensione della copertura e miglioramento di quella esistente.
- 3) Aumento della capacità di traffico (grazie a questa nuova tecnologia sono state raggiunte velocità di trasmissioni e capacità paragonabili e superiori alle attuali offerte ADSL di rete fissa).

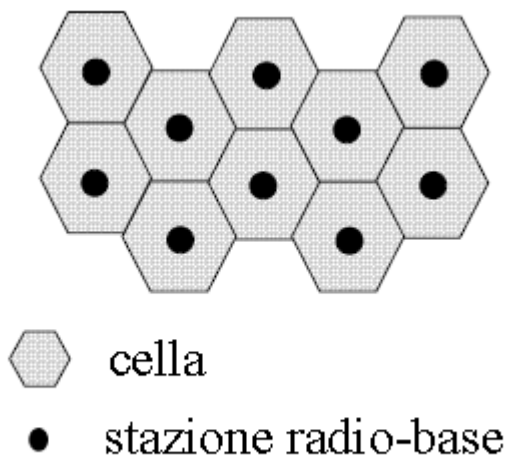
Per quanto descritto ed al fine di ottemperare agli obblighi menzionati TELECOM ITALIA ha la necessità di dar corso a nuovi interventi e/o ammodernamenti di impianti già attivi.

In tal senso, prima di descrivere nel dettaglio il progetto di copertura GSM-UMTS-LTE proposto per il comune di GUARDIAGRELE e della sua descrizione in termini di installazioni/collocazioni, per capirne meglio il beneficio si premettono informazioni di carattere generale sul sistema UMTS/LTE e sui criteri progettuali.

## 1 Accenni sul sistema cellulare

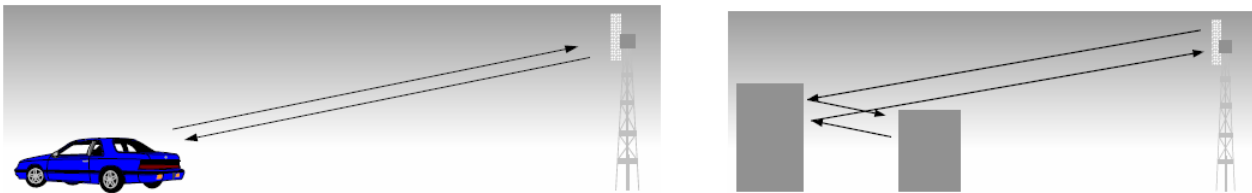
Il principio su cui si basano le reti radiomobili è quello della suddivisione del territorio da coprire in *celle*, ovvero un'area nella quale il servizio radiomobile è assicurato dalle antenne di una particolare *stazione radio-base*. In figura 1 è raffigurata schematicamente la copertura cellulare del territorio; ogni cella è rappresentata da un esagono regolare.

In realtà la copertura ottenuta non è regolare e dipende dall'orografia del terreno e dalle ostruzioni presenti.



**Figura 1 - Schematizzazione della copertura cellulare**

Nei sistemi radiomobili, le comunicazioni avvengono grazie all'instaurazione di una connessione radio bidirezionale tra terminale mobile (telefonino) e stazione radio-base. Anche in caso di assenza di visibilità diretta tra il telefonino e la stazione radio-base è ancora possibile instaurare la chiamata grazie alle numerose riflessioni che il segnale subisce: chiaramente la conseguenza è una attenuazione del segnale stesso (figura 2).



**Figura 2 - a) Visibilità tra telefonino e stazione radio-base; b) assenza di visibilità**

Nel caso di centri abitati, più o meno densi, la problematica che emerge è garantire un livello di segnale adeguato per permettere la fruizione dei servizi voce e dati. Anche in questo caso il segnale sarà più debole a causa delle numerose riflessioni che subirà lungo il percorso.

Per questo motivo nasce l'esigenza in fase di progettazione della rete mobile (GSM – UMTS - LTE) di diminuire il più possibile le distanze tra l'obiettivo di copertura (ad esempio un centro abitato, un'azienda, etc..) e la stazione radio base servente la zona.

Con un'elevata distanza, oltre ad aumentare la probabilità di avere riflessioni del segnale, si rischierebbe di avere un segnale in Down Link (ovvero il segnale emesso dalla SRB e ricevuto dal telefono mobile) e/o un segnale in Up Link (ovvero il segnale emesso dal telefono mobile e ricevuto dalla SRB) non sufficientemente intensi per garantire un adeguato servizio voce/dati, aumentando il rischio di impossibilità di chiamata.

La necessità di garantire copertura anche all'interno delle abitazioni impone quindi la collocazione della stazione radio base all'interno o nelle immediate vicinanze dei centri urbani. In questo modo si potrebbe quindi minimizzare la possibilità di avere zone abitate con scarso/cattivo segnale e nel peggiore dei casi con assenza completa di copertura.

In quest'ottica, per la progettazione della rete si devono seguire delle accortezze per sfruttare nel migliore dei modi gli angoli di incidenza del segnale (soprattutto se l'obiettivo di copertura è un centro abitato più o meno denso), il che si traduce nella necessità di installare le antenne in posizione dominante rispetto l'obiettivo di copertura. E' evidente che nel caso di

coperture stradali (ipotizzando un'orografia del territorio non ostile) la necessità di strutture imponenti viene meno.

Nella progettazione della rete UMTS-LTE i vincoli, a livelli di distanza tra SRB (stazione radio base) e obiettivo di copertura, sono ancora più stringenti rispetto a quella GSM a causa principalmente della diversa capacità di propagazione del segnale conseguenza della diversa frequenza di trasmissione, come spiegato di seguito.

## **1.1 UMTS e HSDPA: la nuova tecnologia e la sua evoluzione**

L'UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) è lo standard di comunicazione digitale di terza generazione, che ha permesso l'integrazione fra telecomunicazioni ed informatica, consentendo di trasmettere contenuti audio, video, dati direttamente sul display del cellulare (mobilità).

L'UMTS utilizza una tecnica di accesso radio detta a divisione di codice (CDMA, Code Division Multiple Access). Con questa tecnica tutte le comunicazioni si svolgono utilizzando la stessa frequenza di trasmissione: le diverse comunicazioni sono comunque distinte e riconoscibili perché ciascuna di esse è codificata in modo differente.

Le frequenze attualmente assegnate al sistema UMTS in Europa sono comprese fra le bande 1920-1980 MHz (Up Link) e 2110-2170 MHz (Down Link). Una singola portante UMTS ha un'ampiezza di banda di 5 MHz.

L'UMTS è un sistema estremamente flessibile. I vari servizi (e-mail o videoconferenza piuttosto che le classiche chiamate voce o SMS) utilizzano velocità di trasmissioni diverse fra loro. La capacità di una stazione radio base potrebbe essere occupata da poche conversazioni a velocità di trasmissione molto elevata oppure ripartita fra diverse conversazioni che richiedono velocità di trasmissione molto minore (numerose decine di semplici chiamate voce simili al GSM).

Le velocità offerte da questa tecnologia sono nettamente più alte rispetto lo standard GSM (voce a 13kb/s) collegamento ISDN e paragonabile all'ADSL. Si consideri, infatti, che dal lancio commerciale di 384kbps in down link e 128 kbps in up link, si è passati in pochi anni a velocità nettamente superiori. Ad oggi, grazie all'evoluzione della tecnologia nell'HSDPA (High Speed Down link Packet Access) si possono raggiungere velocità di trasmissione molto elevata: attualmente nella maggior parte del territorio nazionale si raggiunge la velocità di 7,2 Mbps con previsioni a breve termine di una velocità pari a 10,4Mbps e successivamente a 28,8Mbps, e con la nuova tecnologia LTE si raggiungeranno i 100Mbps.

Ad oggi è già possibile ricevere servizi dati anche in mobilità, ovvero considerando velocità di spostamento del telefono fino a 500km. Questo aspetto è molto importante per tutti i passeggeri che viaggiano, ad esempio,

su treni alta velocità ed hanno necessità di accedere ai servizi dati per motivi di lavoro (mail, etc).

Nascendo l'UMTS dalla convergenza di diversi enti di standardizzazione rispetto a quelli che hanno dato luogo allo standard GSM, sarà possibile utilizzare lo stesso cellulare (o la stessa Sim) anche in paesi che oggi usano tecnologie differenti, come ad esempio il Giappone.

L'UMTS appartiene poi ad una più ampia famiglia di standard cellulari che hanno in comune una medesima piattaforma tecnologica.

## **1.2 Le potenzialità della nuova tecnologia**

La motivazione principale che ha dato impulso allo sviluppo dell'UMTS è la sempre maggiore richiesta a livello mondiale di servizi di comunicazione dati e la volontà di rendere disponibili tali servizi all'utenza mobile. Con l'UMTS (ma ancor di più con l'LTE) il Cliente ha a disposizione un vero terminale mobile multimediale, in grado di fornire l'accesso un'ampia gamma di servizi voce, videochiamate, e-mail, Internet/Intranet, servizi di navigazione su mappe ad elevata risoluzione, accesso a business information, consultazione di servizi economici e finanziari (virtual banking, on-line billing), servizi di didattica e intrattenimento, trasferimento file (foto, videoclip), videoconferenze. Tutto ciò è possibile in movimento e con velocità comparabili con le linee fisse digitali.

L'HSDPA è l'evoluzione dell'UMTS in termini di capacità trasmissiva e quindi in termini di velocità. Prima dell'avvento dell'HSDPA con l'UMTS classico le velocità erano ridotte (come accennato precedentemente) mentre ad oggi le prestazioni sono diventate paragonabili a quelle offerte dai servizi ADSL di rete fissa.

L'HSDPA consiste in una particolare parametrizzazione di rete e da un upgrade hardware degli apparati presenti nelle SRB (che permettono la trasmissione del segnale).

Sul mercato sono già disponibili numerosi modelli di terminali con velocità di trasmissione/ricezione diverse a seconda delle applicazioni. I terminali UMTS/HSDPA consentono più connessioni contemporanee (voce, video, dati), hanno capacità di memorizzare una gran quantità di dati e sono dotati di ambienti di programmazione standard (ad esempio Java).

I terminali sono generalmente dual-mode (GSM e UMTS/HSDPA), cioè sono in grado di utilizzare tanto lo standard GSM quanto quello UMTS. Perciò il Cliente ha comunque la possibilità di accedere ai vecchi servizi nelle aree inizialmente non coperte dal nuovo sistema.

Occorre però sottolineare come i terminali UMTS/HSDPA siano caratterizzati da potenze massime molto più ridotte rispetto ai terminali GSM. Nel paragrafo successivo viene spiegato il motivo e le necessità che ne conseguono.

### 1.3 Pianificazione della copertura

IL GSM-UMTS-LTE sono sistemi cellulari le cui reti sono costituite da stazioni radio base opportunamente installate sul territorio. Dette installazioni irradiano il segnale su limitate porzioni di territorio chiamate celle. Nelle aree inizialmente non coperte dall'UMTS il servizio sarà garantito dalla copertura GSM.

In figura è rappresentata schematicamente la copertura del territorio realizzata mediante siti a tre celle, ogni cella è rappresentata da un esagono regolare. In realtà la copertura ottenuta non è assolutamente regolare e dipende dall'orografia del terreno e dagli ostacoli presenti sul territorio.

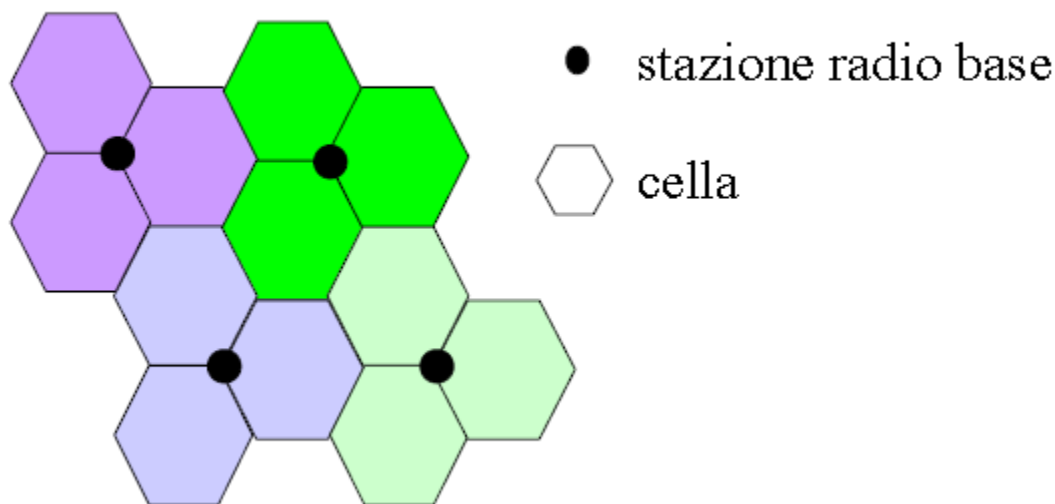


Figura 3 - Schematizzazione della copertura cellulare

L'estensione di una cella e quindi l'ampiezza dell'area coperta dipende:

- dalle caratteristiche di propagazione dell'ambiente, cioè dalla particolare conformazione orografica del terreno, dal tipo e dalla densità delle ostruzioni presenti;
- dalle caratteristiche del sistema radiante adoperato, cioè dal tipo di antenne;
- dalle caratteristiche di accesso radio del sistema cellulare considerato.

Per quanto riguarda l'ultimo punto, occorre sottolineare, come precedentemente già accennato, che i sistemi UMTS e LTE hanno caratteristiche proprie che impongono una distanza massima tra la stazione radio base e il terminale mobile minore di quella consentita dal sistema GSM. Il raggio di cella, ossia la distanza massima consentita tra SRB e Terminale Mobile dipende, infatti, dal protocollo di accesso radio, dalla



gamma di frequenza, dalla potenza e dalle caratteristiche proprie dei terminali mobili, caratteristiche che fanno sì che il raggio di cella dei sistemi UMTS-LTE è minore di quello GSM. La conseguenza è che per servire la stessa area è necessario un maggiore numero di siti (Node B) per il sistema UMTS-LTE rispetto al sistema GSM.

Altra importante caratteristica dell'UMTS-LTE è che le dimensioni della cella dipendono dal particolare servizio considerato, nonché dal numero di utenti attivi in un certo momento. Il raggio delle celle UMTS-LTE è variabile a seconda del numero di utenti contemporaneamente connessi alla cella stessa e alla quantità di banda utilizzata: in corrispondenza del numero massimo di utenti gestibili dalla cella, il raggio di quest'ultima diminuisce, viceversa a rete scarica il raggio della cella aumenta. Per questo motivo, una corretta pianificazione della copertura UMTS-LTE in una certa area deve tener conto delle tipologie di servizi da garantire, supportata da ipotesi di traffico e della distribuzione degli utenti sul territorio. La richiesta quindi di una maggiore concentrazione di SRB, non lontano dai centri abitati nei quali si ha la maggior richiesta di servizi, è spinta e giustificata dalle caratteristiche intrinseche del sistema.

## **2 Progetto di copertura del Comune di Guardiaagrele**

### **2.1 Situazione attuale**

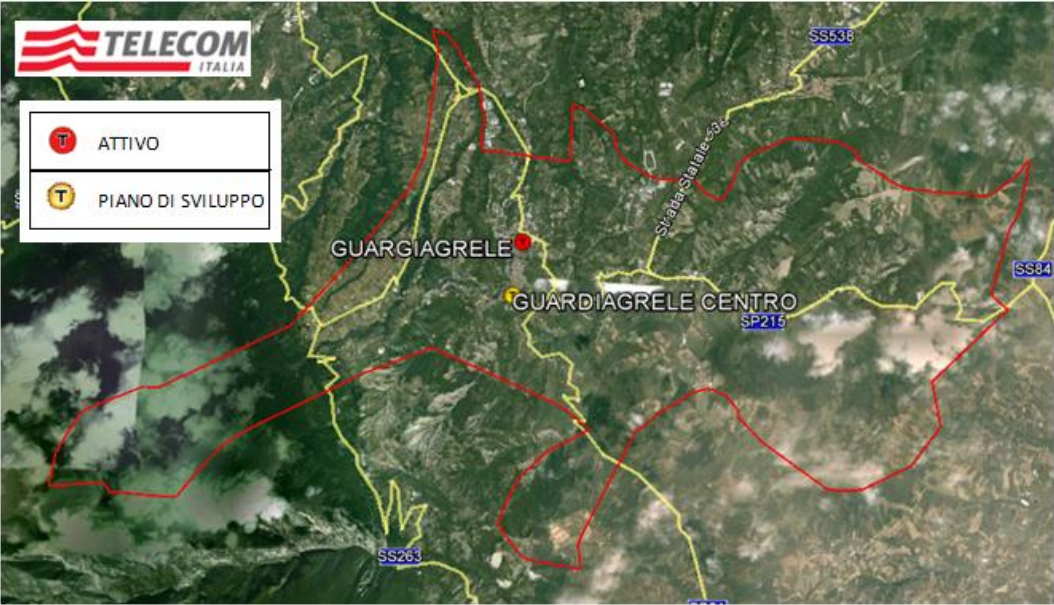
Attualmente c'è una stazione radio base TELECOM ITALIA, presente nel territorio comunale di Guardiaagrele.

### **2.2 Piano di sviluppo - Nuove SRB**

E' in corso l'iter permessistico relativo alla realizzazione, della Stazione Radio di GUARDIAGRELE CENTRO, è in sviluppo la SRB nei pressi della Zona Industriale a Piano Venna.

NOME SITO	STATO SITO
GUARDIAGRELE	ATTIVO
GUARDIAGRELE CENTRO	PIANO DI SVILUPPO
GUARDIAGRELE INDUSTRIALE	PIANO DI SVILUPPO

# Allegati Grafici



Dettaglio territorio Comunale di Guardia Grele



Dettaglio centro storico



Dettaglio zona industriale

### 3 Conclusioni

Alla luce di quanto spiegato nelle precedenti pagine e di quanto presentato sotto forma di tavole grafiche, si evince la necessità delle lavorazioni delle suddette SRB, necessarie a raggiungere gli standard di copertura necessari per l'erogazione dei servizi GSM-UMTS-LTE