

**Relazione Tecnica**

**RT\_019\_13\_P\_02**

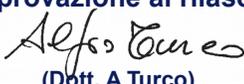
**Piano territoriale  
per l'installazione di Stazioni Radio Base  
per la telefonia mobile  
nel Comune di Fermo**

**CLIENTE:** Comune di Fermo

**COMMESSA:** CO\_019\_13 del 22/10/2013

**NORME DI RIFERIMENTO:** Non Applicabile

*E' vietata la riproduzione parziale del presente documento senza l'autorizzazione scritta di POLAB.S.r.l..  
Tutte le pagine del presente documento sono volutamente lasciate in bianco sul retro.*

<b>Stesura</b>	<b>Stesura</b>	<b>Verifica</b>	<b>Approvazione al rilascio</b>
06/06/2014	 (Dott. M. Citti)	 (Dott. G. Arzelà)	 (Dott. A. Turco)

**POLAB S.R.L.**

Via S. Antioco, 15 - 56023 Navacchio (PI) P.iva 01920640503 - Numero REA: PI-165730 - C.V. € 10.000,00  
www.polab.it - info@polab.it



**POLAB**

## Indice

<b>1 GENERALITÀ.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Dati del cliente.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Identificazione area di indagine.....</b>	<b>4</b>
<b>2 SCOPO.....</b>	<b>4</b>
<b>3 RIFERIMENTI E DEFINIZIONI.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Documenti Applicabili.....</b>	<b>5</b>
3.1.1 Leggi.....	5
3.1.2 Direttive e Linee guida.....	6
3.1.3 Normative tecniche.....	6
<b>3.2 Definizioni.....</b>	<b>7</b>
3.2.1 Sigle ed acronimi.....	7
3.2.2 Altre definizioni.....	7
3.2.3 Unità di misura.....	7
<b>4 CARATTERISTICHE GENERALI.....</b>	<b>9</b>
<b>4.1 Considerazioni sui livelli di campo elettromagnetico per l'esposizione umana.....</b>	<b>9</b>
4.1.1 D.P.C.M 8 luglio 2003 (G.U. N° 199 del 28 Agosto 2003).....	9
4.1.2 Tabella riassuntiva.....	9
<b>4.2 Descrizione degli strumenti Software utilizzati per le elaborazioni.....</b>	<b>10</b>
<b>4.3 Criteri dell'attività svolta.....</b>	<b>10</b>
4.3.1 Analisi dello stato attuale delle reti.....	11
4.3.2 Livelli di campo emessi dalle stazioni radio base.....	11
4.3.3 Livelli di campo emessi dai terminali.....	12
4.3.4 Ponti radio.....	12
<b>5 ATTIVITÀ SVOLTE .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1 Generalità.....</b>	<b>13</b>
<b>5.2 PIANIFICAZIONE.....</b>	<b>13</b>
5.2.1 Indirizzi.....	13
5.2.2 Reti On-Air.....	13
5.2.3 Gestore TELECOM - TIM.....	14
5.2.4 Gestore VODAFONE.....	19
5.2.5 Gestore WIND.....	24
5.2.6 Gestore H3G.....	29
5.2.7 Siti ipotizzati per lo sviluppo dei piani di rete.....	34
5.2.8 Piano di sviluppo della rete per il gestore TELECOM-TIM.....	40
5.2.9 Piano di sviluppo della rete per il gestore VODAFONE.....	43
5.2.10 Piano di sviluppo della rete per il gestore WIND.....	46
5.2.11 Piano di sviluppo della rete per il gestore H3G.....	52
5.2.12 Piano di sviluppo della rete per il gestore GO-WiMax.....	58

## Indice delle figure

Fig. 1 Impianti TELECOM on air.....	15
Fig. 2 Dettaglio impianti TELECOM on air.....	16
Fig. 3 Dettaglio impianti TELECOM on air.....	17
Fig. 4 Dettaglio impianti TELECOM on air.....	18
Fig. 5 Impianti VODAFONE on air.....	20
Fig. 6 Dettaglio impianti VODAFONE on air.....	21
Fig. 7 Dettaglio impianti VODAFONE on air.....	22
Fig. 8 Dettaglio impianti VODAFONE on air.....	23
Fig. 9 Impianti WIND on air.....	25
Fig. 10 Dettaglio impianti WIND on air.....	26
Fig. 11 Dettaglio impianti WIND on air.....	27
Fig. 12 Dettaglio impianti WIND on air.....	28

Fig. 13 Impianti H3G on air.....	30
Fig. 14 Dettaglio impianti H3G on air.....	31
Fig. 15 Dettaglio impianti H3G on air.....	32
Fig. 16 Dettaglio impianti H3G on air.....	33
Fig. 17 Ipotesi di Localizzazione-Comune di Fermo.....	35
Fig. 18 Dettaglio ipotesi di Localizzazione-Comune di Fermo.....	36
Fig. 19 Dettaglio ipotesi di Localizzazione-Comune di Fermo.....	37
Fig. 20 Dettaglio ipotesi di Localizzazione-Comune di Fermo.....	38
Fig. 21 Dettaglio ipotesi di Localizzazione-Comune di Fermo.....	39
Fig. 22 Piano di rete - Gestore TELECOM.....	41
Fig. 23 Dettaglio piano di rete - Gestore TELECOM.....	42
Fig. 24 Piano di rete - Gestore VODAFONE.....	44
Fig. 25 Dettaglio piano di rete - Gestore VODAFONE.....	45
Fig. 26 Piano di rete - Gestore WIND.....	47
Fig. 27 Dettaglio piano di rete - Gestore WIND.....	48
Fig. 28 Dettaglio piano di rete - Gestore WIND.....	49
Fig. 29 Dettaglio piano di rete - Gestore WIND.....	50
Fig. 30 Dettaglio piano di rete - Gestore WIND.....	51
Fig. 31 Piano di rete - Gestore H3G.....	53
Fig. 32 Dettaglio piano di rete - Gestore H3G.....	54
Fig. 33 Dettaglio piano di rete - Gestore H3G.....	55
Fig. 34 Dettaglio piano di rete - Gestore H3G.....	56
Fig. 35 Dettaglio piano di rete - Gestore H3G.....	57
Fig. 36 Pano di rete - - Gestore GO-WiMax.....	59
Fig. 37 Dettaglio piano di rete - Gestore GO-WiMax.....	60
Fig. 38 Dettaglio piano di rete - Gestore GO-WiMax.....	61
Fig. 39 Dettaglio piano di rete - Gestore GO-WiMax.....	62

### Indice delle tabelle

Tabella 1 Siti installati del gestore TELECOM - TIM.....	14
Tabella 2 Siti installati del gestore VODAFONE.....	19
Tabella 3 Siti installati del gestore WIND.....	24
Tabella 4 Siti installati del gestore H3G.....	29
Tabella 5 Siti ipotizzati per lo sviluppo dei piani di rete.....	34
Tabella 6 Richieste del gestore TELECOM-TIM.....	40
Tabella 7 Siti analizzati per il gestore TELECOM-TIM.....	40
Tabella 8 Richieste del gestore VODAFONE.....	43
Tabella 9 Siti analizzati per il gestore VODAFONE.....	43
Tabella 10 Richieste del gestore WIND.....	46
Tabella 11 Siti analizzati per il gestore WIND.....	46
Tabella 12 Richieste del gestore H3G.....	52
Tabella 13 Siti analizzati per il gestore H3G.....	52
Tabella 14 Siti analizzati per il gestore Go – Wi Max.....	58

### Allegati

Allegato 1: RT\_019\_13\_P\_02\_All. 1.pdf  
 Allegato 2: RT\_019\_13\_P\_02\_All. 2.pdf

## **1 GENERALITÀ**

### **1.1 Dati del cliente**

Cliente: *Comune di Fermo*  
Indirizzo: *Via Mazzini 4*  
*63900 Fermo (FM)*

### **1.2 Identificazione area di indagine**

Territorio Comunale di Fermo

## **2 SCOPO**

Scopo del presente documento è quello di fornire al Comune un progetto di localizzazione per l'installazione di nuove Stazioni Radio Base (SRB), privilegiando i siti di proprietà Comunale, a completamento dei piani di copertura del territorio richiesti dai gestori di telefonia.

Le richieste dei gestori, integrate con i dati tecnici delle SRB esistenti, vengono qui analizzate singolarmente e nell'insieme, con l'obiettivo specifico di garantire le coperture dei servizi ed al contempo assicurare le condizioni di massima cautela per le esposizioni della popolazione ai campi elettromagnetici, in applicazione del principio di minimizzazione.

A tal fine, qualora ritenute utili, vengono analizzate anche ipotesi alternative di localizzazione degli impianti, al fine di proporre una soluzione finale che tenda a minimizzare l'impatto ambientale, pur mantenendo il rispetto delle esigenze di copertura.

### **3 RIFERIMENTI E DEFINIZIONI**

#### **3.1 Documenti Applicabili**

##### *3.1.1 Leggi*

Legge 22 febbraio 2001, n. 36	“Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”.
Decreto attuativo, luglio 2003 (Gazzetta Ufficiale n° 199)	Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici e elettromagnetici, generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz.
Decreto n. 381. 10 settembre 1998,	“Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana”. Il Ministro dell'Ambiente d'intesa con il Ministro della Sanità ed il Ministro delle Comunicazioni”.
Decreto legislativo n° 259 1 agosto 2003, e ss.ii. mm.	Codice delle comunicazioni elettroniche
Legge regionale n° 25 13 novembre 2001	“Disciplina regionale in materia di impianti fissi di radiocomunicazione al fine della tutela ambientale e sanitaria della popolazione”

### 3.1.2 Direttive e Linee guida

Raccomandazione Europea 1999/519/CE		RACCOMANDAZIONE DEL CONSIGLIO del 12 luglio 1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz.
Documento ISPESL-ISS	congiunto	“Documento congiunto sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici e a campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz”.

### 3.1.3 Normative tecniche

CEI 211-6 prima edizione, Gennaio 2001		«Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz-10 kHz, con riferimento all'esposizione umana»
CEI 211-7 prima edizione, Gennaio 2001		«Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 100 kHz-300 GHz, con riferimento all'esposizione umana»
CEI 211-10 prima edizione, Aprile 2002 + V1 Gennaio 2004		«Guida alla realizzazione di una Stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza» <b>+ Appendice G:</b> «Valutazione dei software di calcolo previsionale dei livelli di campo elettromagnetico» <b>+ Appendice H:</b> «Metodologie di misura per segnali UMTS»

## 3.2 Definizioni

### 3.2.1 Sigle ed acronimi

GBX	Coordinata X latitudine sistema Gauss-Boaga ( m )
GBY	Coordinata Y longitudine sistema Gauss-Boaga ( m )
SRB	Stazione Radio Base
MOB	Terminale mobile
EMC	Compatibilità Elettromagnetica (Electromagnetic Compatibility)
EMI	Interferenza Elettromagnetica (Electromagnetic Interference)
E	Campo elettrico
H (B)	Campo magnetico
GSM	Global System Mobile
DCS	Digital Cellular System
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
DVB-H	Digital Video Broadcasting - Handheld
LTE	Long Term Evolution

### 3.2.2 Altre definizioni

<i>Cositing</i>	Installazione di SRB di più gestori su di uno stesso sito
<i>Gestore</i>	Gestore di telefonia mobile (GSM-DCS-UMTS)
<i>On-air</i>	Si riferisce alla rete attualmente in funzione
<i>In iter</i>	Si riferisce alla rete in via di realizzazione o di progetto
<i>Calcolo previsionale</i>	Salvo altrimenti specificato ci si riferisce ai seguenti criteri: sulla base di algoritmi di calcolo basati sulla propagazione delle onde elettromagnetiche in spazio libero da ostacoli, si calcolano i livelli di campo elettromagnetico, tenendo presente le caratteristiche tecniche delle antenne utilizzate e considerando tutti i trasmettitori attivi contemporaneamente alla potenza nominale specificata dal gestore; il calcolo viene ripetuto per ogni settore, per ogni antenna, per ogni trasmettitore, sommando i campi mediante la somma quadratica, non considerando attenuazioni o riflessioni da parte di edifici o del suolo.

### 3.2.3 Unità di misura

V/m	Volt per metro-Campo elettrico (E)
A/m	Ampère per metro-Campo magnetico (H)
$\mu$ T	microTesla-Campo magnetico
W/m <sup>2</sup>	Watt al metro quadro-Densità di potenza
mW	milliWatt
Hz	Hertz-Cicli al secondo-Frequenza
kHz	kiloHertz-Migliaia di cicli al secondo-Frequenza
MHz	megaHertz-Milioni di cicli al secondo-Frequenza
GHz	gigaHertz-Miliardi di cicli al secondo-Frequenza
W/m <sup>2</sup>	Watt al metro quadro-Densità di potenza
dB	decibel Espressione in scala logaritmica di un rapporto di grandezze. Per grandezze indicanti la potenza, l'espressione in decibel è pari a 10 volte il logaritmo del rapporto dei valori. Per grandezze indicanti l'ampiezza ( es. tensione, corrente o campo elettromagnetico ), l'espressione in decibel è pari a 20 volte il logaritmo del rapporto dei valori.

**dB<sub>i</sub>**                                      Guadagno di una antenna espresso in scala logaritmica rispetto al radiatore isotropico ideale.  
**dB<sub>μ</sub>V/m**                                    deciBel riferito ad un microvolt per metro (Campo elettrico).

<b>dBmV/m</b>	<b>Campo elettrico in mV/m</b>
0	1
1	1.12
2	1.26
3	1.41
6	2.00
10	3.16
20	10
30	31.6
40	100
50	316
60	1000 ( 0.001 V/m )
80	10000 ( 0.01 V/m )
100	100000 ( 0.1 V/m )
120	1000000 ( 1 V/m )

**dBm**    deciBel riferito ad un milliWatt ( Potenza ).

<b>dBm</b>	<b>Potenza in mW</b>
0	1
1	1.26
2	1.58
3	2.00
6	3.98
10	10
20	100
30	1000 ( 1 W )
40	10000 ( 10 W )
50	100000 ( 100 W )
60	1000000 ( 1 kW )

## 4 CARATTERISTICHE GENERALI

### 4.1 Considerazioni sui livelli di campo elettromagnetico per l'esposizione umana.

Lo stato Italiano stabilisce, tramite leggi e decreti ministeriali, i livelli di campo alle varie frequenze in riferimento all'esposizione umana ed alla tutela della salute dei lavoratori e di tutta la popolazione. Il riferimento principale viene fatto alla Legge Quadro del 22 febbraio 2001 ed ai suoi decreti attuativi che sono, per quanto riguarda i campi elettromagnetici a radiofrequenza il D.P.C.M 8 luglio 2003 (G.U. N° 199 del 28 Agosto 2003), e per i livelli di campo magnetico a frequenza di rete il D.P.C.M 8 luglio 2003 (G.U. N° 200 del 28 Agosto 2003).

#### 4.1.1 D.P.C.M 8 luglio 2003 (G.U. N° 199 del 28 Agosto 2003)

Il decreto fissa i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati nella banda di frequenze compresa fra 100 kHz e 300 GHz.

I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità del decreto non si applicano ai lavoratori esposti per ragioni professionali oppure per esposizioni a scopo diagnostico o terapeutico.

Per una esposizione di tempo non prolungata (inferiore a quattro ore) si considerano i seguenti limiti:

Frequenza $f$	Valore efficace di intensità di campo elettrico $E$	Valore efficace di intensità di campo magnetico $H$	Densità di potenza dell'onda piana equivalente
(MHz)	(V/m)	(A/m) ( $\mu$ T)	(W/m <sup>2</sup> )
0,1 - 3	60	0,2 0.25	-
>3 - 3000	20	0.05 0.0625	1
>3000 - 300000	40	0.1 0.125	4

A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi generati alle suddette frequenze all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, e loro pertinenze esterne, che siano fruibili come ambienti abitativi quali balconi, terrazzi e cortili esclusi i lastrici solari, si assumono i seguenti valori di attenzione.

Frequenza $f$	Valore efficace di intensità di campo elettrico $E$	Valore efficace di intensità di campo magnetico $H$	Densità di potenza dell'onda piana equivalente
(MHz)	(V/m)	(A/m) ( $\mu$ T)	(W/m <sup>2</sup> )
0,1 MHz - 300 GHz	6	0,016 0.02	0,10 (3 Mhz -300 Ghz)

Ai fini della progressiva minimizzazione della esposizione ai campi elettromagnetici, i valori dei campi, calcolati o misurati all'aperto nelle aree intensamente frequentate, non devono superare gli obiettivi di qualità che corrispondono ai valori di attenzione sopra esposti.

Per aree intensamente frequentate si intendono anche superfici edificate ovvero attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi.

Per i metodi di misura si fa riferimento alla norma CEI 211-7, considerando che i valori devono essere mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti.

#### 4.1.2 Tabella riassuntiva

##### Limiti di legge:

- **6 V/m** valore di attenzione ed obiettivo di qualità per i campi RF. ( permanenza superiore a 4 ore )
- **20 V/m** per i valori massimi dei campi a radiofrequenza.

## 4.2 Descrizione degli strumenti Software utilizzati per le elaborazioni

Le analisi e le simulazioni sono state effettuate utilizzando il seguente software:

- NFA

**NFA** di Aldena telecomunicazioni, nelle due versioni 2K (bi-dimensionale) e 3D (tri-dimensionale), è un software che permette di calcolare e valutare l'impatto elettromagnetico ambientale causato dai campi elettromagnetici generati da sorgenti trasmettenti: gli algoritmi di calcolo su cui si basa sono quelli del "campo lontano in spazio libero", secondo il modello di propagazione TEM.

L'affidabilità dei risultati previsionali che si possono ottenere lo indica come uno dei software maggiormente utilizzati dagli esperti nel settore dello studio dei campi elettromagnetici.

## 4.3 Criteri dell'attività svolta

Lo studio viene suddiviso in diverse fasi:

- 1 Analisi dello stato attuale delle reti di telefonia e del loro collocamento territoriale, in particolare riguardo alla presenza o meno di edifici con altezze rilevanti e di aree cosiddette "sensibili" da un punto di vista sociale;
- 2 Calcoli previsionali di impatto elettromagnetico della SRB, utilizzandone i dati radioelettrici forniti dall'Amministrazione Comunale, tenendo conto di eventuali altre SRB con contributo non nullo, ed analisi dei livelli previsionali presso i luoghi accessibili alle persone, con particolare riguardo agli edifici ed alle aree precedentemente individuati;
- 3 Analisi degli indirizzi dell'Amministrazione Comunale;
- 4 Analisi dei piani di sviluppo presentati dai gestori o, in assenza di questi, individuazione delle eventuali aree di sviluppo della copertura di rete;
- 5 Analisi delle aree di proprietà comunali utilizzabili per l'installazione di stazioni radio base;
- 6 Predisposizione del piano con l'individuazione dei nuovi siti e delle eventuali delocalizzazioni;
- 7 Analisi dell'impatto elettromagnetico globale del piano.

Di seguito vengono approfonditi alcuni punti chiave

#### 4.3.1 *Analisi dello stato attuale delle reti*

Nel merito della rete di ogni gestore viene operata una distinzione tra le diverse tecnologie impiegate.

La tecnologia GSM/DCS1800 svolge essenzialmente servizi di telefonia e dati, mentre la tecnologia UMTS, consente la fruizione dei tre servizi principali: voce, video e dati.

La tecnologia LTE, è lo standard di comunicazione cellulare con l'obiettivo di superare i limiti dell'attuale UMTS/HSPA.

Pur essendo analoghe le necessità realizzative delle varie tecnologie, che frequentemente vengono ospitate sulle stesse strutture tecniche, ognuna di esse utilizza diverse bande di frequenza con una propria esigenza di copertura. L'introduzione di nuove frequenze messe a disposizione causa un evidente aumento dell'occupazione dello spettro con evidente aumento di livelli di emissione.

Ciò è dovuto sia alla diversa tipologia di servizi.

Tali differenze comportano, per i gestori che hanno già una rete, di dover implementare gli impianti esistenti ed in più realizzare nuove installazioni per la copertura delle aree non raggiunte in maniera ottimale. La difficoltà in questi casi è nell'individuazione di aree e siti che non siano in conflitto con gli impianti già in essere.

#### 4.3.2 *Livelli di campo emessi dalle stazioni radio base*

Fermo restando il fatto che per i progetti di tutti i siti analizzati vengono rispettati i requisiti di legge, criterio fondamentale per la formulazione di una analisi complessiva è la considerazione del principio che ci impone di minimizzare le esposizioni, siano esse dovute alle stazioni radio base o ai terminali mobili (vedere capitolo successivo).

Il criterio di minimizzazione sta alla base delle azioni richieste dalla Amministrazione Comunale nella formulazione di un futuro piano territoriale di localizzazione.

Il procedimento pratico adottato passa per la valutazione sia dei requisiti, siano essi tecnici che territoriali e sociali, che dei parametri tecnici degli impianti, e successivamente per l'analisi dei livelli di campo previsionali.

Solo al fine di opportunità rappresentativa, nei grafici risultanti vengono riportate, oltre alle zone di spazio nelle quali si raggiungono i limiti di legge, anche le zone interessate dai livelli di campo inferiori a 6 V/m. Tali livelli di campo non corrispondono a limiti di legge, ma hanno lo scopo di fungere da parametri di riferimento al fine di poter tracciare come e quanto nel progetto si è ottemperato al criterio di minimizzazione.

È da tenere presente, infine, che i valori previsionali di cui sopra sono ottenuti considerando un approccio estremamente peggiorativo, e risultante da simulazioni con gli impianti in funzionamento estremo e tipicamente non reale (per eccesso). Rispetto ai valori previsionali il livello di campo effettivamente presente nei luoghi accessibili presi in considerazione è inferiore, e questo avviene con probabilità molto elevata, con fattori di riduzione che generalmente variano da 1/2 ad 1/10. Ciò è dovuto sia alle tecnologie utilizzate, che presentano un livello di emissione dipendente dal traffico telefonico, e che prevedono la riduzione delle emissioni in funzione della vicinanza dei terminali, sia al numero e tipologia di accessi contemporanei, ed infine, anche alle attenuazioni dovute agli edifici stessi. Inoltre nelle simulazioni vengono considerate le reti delle tecnologie GSM/DCS, UMTS e LTE contemporaneamente attive ed a pieno regime.

#### *4.3.3 Livelli di campo emessi dai terminali*

Ai fini della minimizzazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici è necessario considerare le emissioni dei terminali di telecomunicazione (telefoni cellulari), che possono anche superare i 30 V/m. Tali livelli si possono riscontrare quando il terminale si trova a distanze considerevoli dalla più vicina SRB, oppure quando lo si utilizza all'interno di edifici che presentano elevata schermatura.

La limitazione delle emissioni dei terminali viene quindi ottenuta garantendo una efficiente copertura del territorio.

#### *4.3.4 Ponti radio*

Generalmente su ogni stazione radio base possono essere presenti uno o più ponti radio a microonde realizzati con antenne paraboliche. Data la caratteristica di elevata direzionalità di tali sistemi, la loro ridotta potenza ed il puntamento orizzontale, questi non generano apprezzabili livelli di campo nei luoghi accessibili. Per questa ragione i dati tecnici di tali sistemi vengono analizzati ma non vengono espressi in forma grafica nei calcoli previsionali effettuati.

## 5 ATTIVITÀ SVOLTE

### 5.1 Generalità

Le attività di analisi, indagine e pianificazione sono state svolte utilizzando la documentazione cartografica ed i piani di sviluppo degli *Enti Gestori*, forniti dal Comune di Fermo.

A partire dagli elenchi delle stazioni radio base e dei sistemi radianti è stata creata la base dati utilizzata nei calcoli di impatto elettromagnetico, nella quale, oltre che l'ubicazione geografica, sono contenute le caratteristiche radio elettriche dei singoli impianti (modello di antenna utilizzato, potenza al connettore, azimuth, downtilt, altezza del centro elettrico) forniti dal Comune. Qualora i dati radioelettrici forniti dal Comune non fossero completi vengono utilizzati i dati tipici di impianto di ognuno degli enti gestori ed utilizzati con i valori massimi di potenza irradiata.

Il presente documento contiene informazioni e tabelle di sintesi dei piani di sviluppo, le relative ipotesi di soluzioni. Le rappresentazioni grafiche relative alle simulazioni di impatto elettromagnetico sono contenute nei seguenti documenti allegati:

- *Allegato 1: RT\_019\_13\_P\_02\_All. 1.pdf*
- *Allegato 2: RT\_019\_13\_P\_02\_All. 2.pdf*

### 5.2 PIANIFICAZIONE

#### 5.2.1 Indirizzi

La pianificazione di rete si è basata sui dati forniti al Comune dagli enti gestori riguardo ai parametri caratteristici dei siti già in fase di progettazione, mentre per quanto riguarda le aree di ricerca senza progetto, sono stati presi come riferimento dati tipici e generali di impianto.

I risultati ottenuti sono stati integrati considerando le richieste di sviluppo della rete presentate dai gestori e le localizzazioni delle aree di proprietà pubblica predisposte per lo sviluppo delle reti.

Tenendo in considerazione anche tutte le ipotesi di localizzazione alternative alle richieste di localizzazione, viene stabilita una struttura di rete sulla quale vengono effettuati i calcoli previsionali per la valutazione dell'impatto elettromagnetico.

#### 5.2.2 Reti On-Air

Le tabelle e le immagini seguenti indicano la localizzazione, il nome e le tecnologie utilizzate degli impianti che risultano installati all'interno del territorio del Comune di Fermo.