



COMUNE DI SAN GIULIANO TERME

SETTORE TERRITORIO, AMBIENTE E INFRASTRUTTURE
SERVIZIO PIANIFICAZIONE TERRITORIALE INFRASTRUTTURE
E SISTEMA INFORMATIVO GEOGRAFICO



Piano comunale di installazione degli impianti di radiotelecomunicazione

Variante al Regolamento Urbanistico ai sensi dell'art.17
della Legge Regionale 3 gennaio 2005 n.1

RELAZIONE TECNICA all.B5

Responsabile del Procedimento

Ingegnere Moreno Ceccotti

Progettazione

Architetto Monica Luperi

Architetto Simona Coli

Dott.ssa Elena Fantoni

Collaborazione

Architetto Francesca Banchetti

Geometra Gian Luca Vannini

Geometra Alessandra Matteini

Signora Elisabetta Ferretta

Consulenza legale

Avvocato Aldo Fanelli

Consulenza tecnica

POLAB srl

Relazione Tecnica**RT_215_09_P****Piano territoriale
per l'installazione di Stazioni Radio Base
per la telefonia mobile
nel Comune di San Giuliano Terme****CLIENTE:** **Comune di San Giuliano Terme****COMMESSA:** **CO_215_09_P del 10/11/2009****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.*

Data	Stesura	Verifica	Approvazione al rilascio
18/11/2009	 (Dott. G. Arzelà)	 (Dott. M. Citti)	 (Dott. A. Turco)

POLAB S.R.L.

Via S. Antioco, 15 - 56023 Navacchio (PI) P.iva 01920640503 - Numero REA: PI-1657730 - C.V. € 10.000,00
www.polab.it - info@polab.it

**POLAB**

Indice

1 GENERALITÀ.....	6
1.1 Dati del cliente.....	6
1.2 Identificazione area di indagine.....	6
2 SCOPO.....	6
3 RIFERIMENTI E DEFINIZIONI.....	7
3.1 Documenti Applicabili.....	7
3.1.1 Leggi.....	7
3.1.2 Direttive e Linee guida.....	8
3.1.3 Normative tecniche.....	8
3.2 Definizioni.....	9
3.2.1 Sigle ed acronimi.....	9
3.2.2 Altre definizioni.....	9
3.2.3 Unità di misura.....	9
4 CARATTERISTICHE GENERALI.....	11
4.1 Considerazioni sui livelli di campo elettromagnetico per l'esposizione umana.....	11
4.1.1 D.P.C.M 8 luglio 2003 (G.U. N° 199 del 28 Agosto 2003).....	11
4.1.2 Tabella riassuntiva.....	12
4.2 Descrizione degli strumenti Software utilizzati per le elaborazioni.....	12
4.3 Criteri dell'attività svolta.....	13
4.3.1 Analisi dello stato attuale delle reti.....	13
4.3.2 Formulazione del piano territoriale.....	14
4.3.3 Obiettivo di minimizzazione.....	14
4.3.4 Livelli di campo emessi dai terminali.....	15
4.3.5 Cositing.....	15
4.3.6 Ponti radio.....	15
5 ATTIVITÀ SVOLTE	16
5.1 Generalità.....	16
5.2 PIANIFICAZIONE	16
5.2.1 Indirizzi.....	16
5.2.2 Reti On–Air.....	17
5.2.3 Gestore TELECOM – TIM.....	17
5.2.4 Gestore VODAFONE.....	21
5.2.5 Gestore WIND.....	25
5.2.6 Gestore H3G.....	29
5.2.7 Gestore RFI.....	33
5.2.8 Gestore NETTARE.....	36
5.2.9 Siti ipotizzati per lo sviluppo dei piani di rete.....	40
5.2.10 Piano di sviluppo della rete per il gestore TELECOM–TIM	47
5.2.11 Piano di sviluppo della rete per il gestore VODAFONE.....	53
5.2.12 Piano di sviluppo della rete per il gestore WIND.....	58
5.2.13 Piano di sviluppo della rete per il gestore H3G.....	62
5.3 IMPATTO ELETTROMAGNETICO	65
5.3.1 Generalità.....	65
5.3.2 Zone Valutate.....	65
5.3.3 Arena Metato.....	67
5.3.4 Asciano Cimitero – Ipotesi 1.....	69
5.3.5 Asciano Cimitero – ipotesi 2.....	71
5.3.6 Colognole.....	73
5.3.7 Discarica Comunale – Ghezzano.....	75

5.3.8 Cimitero Comunale – Ghezzano.....	77
5.3.9 Migliarino.....	79
5.3.10 Madonna dell'Acqua Ipotesi 1.....	81
5.3.11 Madonna dell'Acqua Ipotesi 2.....	83
5.3.12 Mezzana – Ipotesi 1.....	87
5.3.13 Mezzana – Ipotesi 2.....	89
5.3.14 Pontasserchio Pappiana.....	91
5.3.15 San Giuliano Terme Centro Ipotesi 1.....	96
5.3.16 San Giuliano Terme Centro Ipotesi 2.....	98
5.3.17 San Giuliano Terme Centro Ipotesi 3.....	100

Indice delle figure

Fig. 1 Impianti TELECOM – TIM on air.....	18
Fig. 2 Dettaglio Impianti Attivi Gestore TELECOM – TIM.....	19
Fig. 3 Dettaglio Impianti Attivi Gestore TELECOM – TIM.....	20
Fig. 4 Impianti VODAFONE on air.....	22
Fig. 5 Dettaglio Impianti Attivi Gestore VODAFONE.....	23
Fig. 6 Dettaglio Impianti Attivi Gestore VODAFONE.....	24
Fig. 7 Impianti WIND on air.....	26
Fig. 8 Dettaglio Impianti Attivi Gestore WIND.....	27
Fig. 9 Dettaglio Impianti Attivi Gestore WIND.....	28
Fig. 10 Impianti H3G on air.....	30
Fig. 11 Dettaglio Impianti Attivi Gestore H3G.....	31
Fig. 12 Dettaglio Impianti Attivi Gestore H3G.....	32
Fig. 13 Impianti RFI on air.....	34
Fig. 14 Dettaglio Impianti Attivi Gestore RFI.....	35
Fig. 15 Impianti NETTARE on air.....	37
Fig. 16 Dettaglio Impianti Attivi Gestore NETTARE.....	38
Fig. 17 Dettaglio Impianti Attivi Gestore NETTARE.....	39
Fig. 18 Ipotesi di Localizzazione – Comune di San Giuliano Terme.....	41
Fig. 19 Ipotesi di Localizzazione – Zona Arena Metato – Madonna dell'Acqua.....	42
Fig. 20 Ipotesi di Localizzazione – Zona Asciano.....	43
Fig. 21 Ipotesi di Localizzazione – Zona Ghezzano - Mezzana.....	44
Fig. 22 Ipotesi di Localizzazione – Zona Pontasserchio.....	45
Fig. 23 Ipotesi di Localizzazione – Zona San Giuliano Centro.....	46
Fig. 24 Piano di rete – gestore TELECOM–TIM.....	48
Fig. 25 Dettaglio piano di rete – gestore TELECOM–TIM.....	49
Fig. 26 Dettaglio piano di rete – gestore TELECOM–TIM.....	50
Fig. 27 Dettaglio piano di rete – gestore TELECOM–TIM.....	51
Fig. 28 Dettaglio piano di rete – gestore TELECOM–TIM.....	52
Fig. 29 Piano di rete – gestore VODAFONE.....	54
Fig. 30 Dettaglio piano di rete – gestore VODAFONE.....	55
Fig. 31 Dettaglio piano di rete – gestore VODAFONE.....	56
Fig. 32 Dettaglio piano di rete – gestore VODAFONE.....	57
Fig. 33 Piano di rete – gestore WIND.....	59
Fig. 34 Dettaglio piano di rete – gestore WIND.....	60
Fig. 35 Dettaglio piano di rete – gestore WIND.....	61
Fig. 36 Piano di rete – gestore H3G.....	63
Fig. 37 Dettaglio piano di rete – gestore H3G.....	64
Fig. 38 Impatto elettromagnetico – zona Arena Metato – 240°/Nord.....	67
Fig. 39 Impatto elettromagnetico – zona Arena Metato – vista dall'alto.....	68
Fig. 40 Impatto elettromagnetico – zona Arena Metato – vista laterale.....	68
Fig. 41 Impatto elettromagnetico – zona Asciano cimitero – Ipotesi 1– 240°/nord.....	69
Fig. 42 Impatto elettromagnetico – zona Asciano cimitero – Ipotesi 1– vista dall'alto.....	70
Fig. 43 Impatto elettromagnetico – zona Asciano cimitero – Ipotesi 1 – vista laterale.....	70
Fig. 44 Impatto elettromagnetico – zona Asciano cimitero – Ipotesi 2 – 240°/nord.....	71
Fig. 45 Impatto elettromagnetico – zona Asciano cimitero – Ipotesi 2 – vista dall'alto.....	72
Fig. 46 Impatto elettromagnetico – zona Asciano cimitero – Ipotesi 2 – vista laterale.....	72

Fig. 47	Impatto elettromagnetico – zona Colognole – 240°/nord.....	73
Fig. 48	Impatto elettromagnetico – zona Colognole – vista dall'alto.....	74
Fig. 49	Impatto elettromagnetico – zona Colognole – vista laterale.....	74
Fig. 50	Impatto elettromagnetico – zona Discarica Comunale Ghezzano – 240°/Nord.....	75
Fig. 51	Impatto elettromagnetico – zona Discarica Comunale Ghezzano – vista dall'alto.....	76
Fig. 52	Impatto elettromagnetico – zona Discarica Comunale Ghezzano – vista laterale.....	76
Fig. 53	Impatto elettromagnetico – zona Cimitero Comunale Ghezzano – 240°/nord.....	77
Fig. 54	Impatto elettromagnetico – zona Cimitero Comunale Ghezzano – vista dall'alto.....	78
Fig. 55	Impatto elettromagnetico – zona Cimitero Comunale Ghezzano – vista laterale.....	78
Fig. 56	Impatto elettromagnetico – zona Migliarino – 240°/nord.....	79
Fig. 57	Impatto elettromagnetico – zona Migliarino – vista dall'alto.....	80
Fig. 58	Impatto elettromagnetico – zona Migliarino – vista laterale.....	80
Fig. 59	Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 1 – 240°/nord.....	81
Fig. 60	Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 1 – vista dall'alto.....	82
Fig. 61	Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 1 – vista laterale.....	82
Fig. 62	Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 2 Area Autostrada – 240°/nord.....	83
Fig. 63	Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 2 Area Autostrada – vista dall'alto.....	84
Fig. 64	Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 2 Area Autostrada – vista laterale.....	84
Fig. 65	Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 2 campo sportivo – 240°/nord.....	85
Fig. 66	Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 2 campo sportivo – vista dall'alto.....	85
Fig. 67	Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 2 campo sportivo – vista laterale.....	86
Fig. 68	Impatto elettromagnetico – zona Mezzana Via Traversagna – 240°/nord.....	87
Fig. 69	Impatto elettromagnetico – zona Mezzana Via Traversagna – vista dall'alto.....	88
Fig. 70	Impatto elettromagnetico – zona Mezzana Via Traversagna – vista laterale.....	88
Fig. 71	Impatto elettromagnetico – zona Mezzana cimitero comunale – 240°/nord.....	89
Fig. 72	Impatto elettromagnetico – zona Mezzana cimitero comunale – vista dall'alto.....	90
Fig. 73	Impatto elettromagnetico – zona Mezzana cimitero comunale – vista laterale.....	90
Fig. 74	Impatto elettromagnetico – zona Campo sportivo Pappiana – 240°/nord.....	91
Fig. 75	Impatto elettromagnetico – zona Campo sportivo Pappiana – vista dall'alto.....	92
Fig. 76	Impatto elettromagnetico – zona Campo sportivo Pappiana – vista Laterale.....	92
Fig. 77	Impatto elettromagnetico – zona Cimitero Pontasserchio loc.S.Andrea – 240°/nord.....	93
Fig. 78	Impatto elettromagnetico – zona Cimitero Pontasserchio loc.S.Andrea – vista dall'alto.....	93
Fig. 79	Impatto elettromagnetico – zona Cimitero Pontasserchio loc.S.Andrea – vista laterale.....	94
Fig. 80	Impatto elettromagnetico – zona Via di Pescina – 240°/nord.....	94
Fig. 81	Impatto elettromagnetico – zona Via di Pescina – vista dall'alto.....	95
Fig. 82	Impatto elettromagnetico – zona Via di Pescina – vista laterale.....	95
Fig. 83	Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 1 – 240°/nord.....	96
Fig. 84	Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 1 – vista dall'alto.....	97
Fig. 85	Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 1 – vista laterale.....	97
Fig. 86	Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 2 – 240°/nord.....	98
Fig. 87	Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 2 – vista dall'alto.....	99
Fig. 88	Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 2 – vista laterale.....	99
Fig. 89	Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 3 – 240°/nord.....	100
Fig. 90	Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 3 – vista dall'alto.....	101
Fig. 91	Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 3 – vista stazione.....	101
Fig. 92	Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 3 – vista nuova viabilità.....	102

Indice delle tabelle

Tabella 1	Siti installati del gestore TELECOM – TIM.....	17
Tabella 2	Siti installati del gestore VODAFONE.....	21
Tabella 3	Siti installati del gestore WIND.....	25
Tabella 4	Siti installati del gestore H3G.....	29
Tabella 5	Siti installati del gestore RFI.....	33
Tabella 6	Siti installati del gestore NETTARE.....	36
Tabella 7	Siti ipotizzati per lo sviluppo dei piani di rete.....	40
Tabella 8	Richieste del gestore TELECOM–TIM.....	47
Tabella 9	Ipotesi di localizzazione per il gestore TELECOM–TIM.....	47
Tabella 10	Richieste del gestore VODAFONE.....	53
Tabella 11	Ipotesi di localizzazione per il gestore VODAFONE.....	53
Tabella 12	Richieste del gestore WIND.....	58

Tabella 13 Ipotesi di localizzazione per il gestore WIND.....	58
Tabella 14 Richieste del gestore H3G.....	62
Tabella 15 Ipotesi di localizzazione per il gestore H3G.....	62
Tabella 16 Zone di valutazione dell'impatto elettromagnetico.....	66
Tabella 17 Impianti considerati nella zona Arena Metato.....	67
Tabella 18 Impianti considerati nella zona Asciano Cimitero – Ipotesi 1.....	69
Tabella 19 Impianti considerati nella zona Asciano Cimitero – Ipotesi 2.....	71
Tabella 20 Impianti considerati nella zona Cologno.....	73
Tabella 21 Impianti considerati nella zona Discarica Comunale – Ghezzano.....	75
Tabella 22 Impianti considerati nella zona Cimitero Comunale – Ghezzano.....	77
Tabella 23 Impianti considerati nella zona Migliarino.....	79
Tabella 24 Impianti considerati nella zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 1.....	81
Tabella 25 Impianti considerati nella zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 2.....	83
Tabella 26 Impianti considerati nella zona Mezzana Via Traversagna.....	87
Tabella 27 Impianti considerati nella zona Mezzana cimitero comunale.....	89
Tabella 28 Impianti considerati nella zona Pontasserchio Pappiana.....	91
Tabella 29 Impianti considerati nella zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 1.....	96
Tabella 30 Impianti considerati nella zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 2.....	98
Tabella 31 Impianti considerati nella zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 3.....	100

1 GENERALITÀ

1.1 Dati del cliente

Cliente: *Comune di San Giuliano Terme*
Indirizzo: *Via G.B.Niccolini, 25*
56017 San Giuliano Terme (PI)

1.2 Identificazione area di indagine

Territorio Comunale di San Giuliano Terme

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, in particolare per quanto riguarda la nuova tecnologia UMTS.

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 Codice delle comunicazioni elettroniche

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» + Appendice G: «Valutazione dei software di calcolo previsionale dei livelli di campo elettromagnetico» + Appendice H: «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
DVB-H	Digital Video Broadcasting - Handheld

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)
μ T	microTesla–Campo magnetico
W/m ²	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 ²	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_i Guadagno di una antenna espresso in scala logaritmica rispetto al radiatore isotropico ideale.

dB_μV/m deciBel riferito ad un microvolt per metro (Campo elettrico).

dBmV/m	Campo elettrico in mV/m
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).

dBm	Potenza in mW
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) (\square T)	(W/m ²)
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) (\square T)	(W/m ²)
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 (scuole, ospedali, aree verdi...);
- 2 Calcoli previsionali di impatto elettromagnetico della SRB, utilizzandone i dati radioelettrici forniti dall'Amministrazione Comunale, tenendo conto di eventuali altre SRB per la telefonia mobile presenti nel raggio di 500 m, 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, in particolare per la rete UMTS;
- 5 Analisi delle aree di proprietà Comunale 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, di recente sviluppo, è prevista per la fruizione dei tre servizi principali: voce, video e dati.

Pur essendo analoghe le necessità realizzative delle due tecnologie, che frequentemente vengono ospitate sulle stesse strutture tecniche, queste non utilizzano gli stessi sistemi di antenna, ed inoltre la tecnologia UMTS necessita di un numero superiore di impianti per la copertura dello stesso territorio (fino a tre volte) rispetto a quella GSM.

Ciò è dovuto sia alla diversa tipologia di servizi, che agli inferiori livelli di potenza utilizzati.

Tali differenze comportano, per i gestori che hanno già una rete GSM, 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.

Situazione diversa per il gestore H3G, che non avendo precedentemente realizzato reti GSM ed adoperando solo tecnologia UMTS si trova a costruire la rete dei servizi ex novo, con il duplice aspetto: da una parte una quadratura della rete ottimizzata sul solo sistema UMTS, d'altro canto la necessità di trovare più siti delle società concorrenti non potendo fare affidamento su installazioni già esistenti.

4.3.2 Formulazione del piano territoriale

Alla luce delle informazioni acquisite, e tenuto conto delle esigenze espresse dagli enti gestori per il periodo 2009/2010, per la realizzazione di un piano di localizzazione nel territorio del Comune di San Giuliano Terme, risulta utile considerare quanto riassunto nei seguenti punti:

1. Le reti GSM e DCS1800 per le tre società fruitrici di queste tecnologie (TIM, VODAFONE e WIND), come si evince dalle richieste depositate presso gli uffici del Comune, necessitano di piccole implementazioni finalizzate essenzialmente al completamento della rete ed alla copertura di aree di estensione inferiore rispetto a quelle già coperte dai servizi;
2. Le reti per impianti UMTS si sviluppano secondo metodologie diverse, a seconda delle esigenze della società e del numero e caratteristiche degli impianti (anche se di tecnologie differenti) già presenti sul territorio;
3. La rete UMTS necessita, a parità di territorio da coprire, di un numero decisamente superiore di impianti rispetto a quelli dei sistemi GSM/DCS1800.
4. Gli impianti con tecnologia UMTS se da un canto hanno livelli di emissione inferiori rispetto ai sistemi precedenti, e quindi minori aree di copertura, dall'altro, avendo potenze emesse più basse, hanno impatti elettromagnetici sul territorio limitati, per cui si prestano per essere progettati come *cositing*, come siti cioè idonei ad ospitare contemporaneamente più di un gestore sulla stessa struttura.

4.3.3 Obiettivo di minimizzazione

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 $\frac{1}{2}$ ad $\frac{1}{10}$. 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 ed UMTS contemporaneamente attive ed a regime.

4.3.4 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 telefonino si trova a distanze considerevoli dalla più vicina SRB, oppure quando lo si utilizza all'interno di edifici che presentano elevata schermatura.

Dato che la potenza di emissione del terminale viene controllata dalla rete in funzione della bontà della comunicazione, questo emette la potenza massima (2 – 3 watt effettivi) in condizioni di scarsa copertura, mentre può limitare la potenza a pochi milliWatt in caso di buona copertura.

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

4.3.5 Cositing

Come ultima caratteristica valutata nell'analisi dei progetti relativi alle SRB si conclude con una valutazione, ai fini di un inserimento in un piano Comunale, considerando la possibilità (o idoneità) del sito di accogliere altri gestori in *cositing*, vagliando le possibilità di futuro sviluppo delle aree circostanti e tenendo in considerazione tutti i criteri sopra esposti privilegiando le realtà sociali del territorio, ovvero, in particolare, le istanze dei comitati di cittadini: l'importanza di tale valutazione consiste nella possibilità di contenere il numero degli impianti ed al contempo sceglierli in modo da risultare idonei alle eventuali implementazioni di rete che potrebbero essere richieste nel breve periodo da altri enti gestori, e soprattutto non venire meno ai requisiti di precauzione e minimizzazione voluti dall'Amministrazione Comunale.

4.3.6 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 fornita dal *Comune di San Giuliano Terme* ed i piani di sviluppo degli *Enti Gestori*.

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).

In tale *base dati* sono stati inseriti tutti i siti *on-air* oltre ai siti individuati, fra quelli di proprietà pubblica, ritenuti idonei ad accogliere impianti per lo sviluppo della rete e/o delocalizzazioni di impianti già esistenti.

Le simulazioni di impatto elettromagnetico effettuate corrispondono, quindi, ad una configurazione delle reti che tiene conto degli sviluppi previsti dal piano.

Per quanto riguarda i dati cartografici, questi sono stati forniti dagli uffici comunali.

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.

Nei seguenti paragrafi vengono esposte in forma tabellare e grafica, i siti di proprietà pubblica individuati per i piani di sviluppo e, gestore per gestore, le configurazioni di rete con le valutazioni preliminari di impatto elettromagnetico

5.2.2 Reti On–Air

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

5.2.3 Gestore TELECOM – TIM

N.	Nome Impianto	Indirizzo	Tecnologia
1	VECCHIANO	c/o cimitero Pontasserchio	GSM – UMTS
2	MONTE BASTIONE	strada vicinale Casale di Colognole	GSM – UMTS

Tabella 1 Siti installati del gestore TELECOM – TIM

 Impianti TELECOM-TIM on air

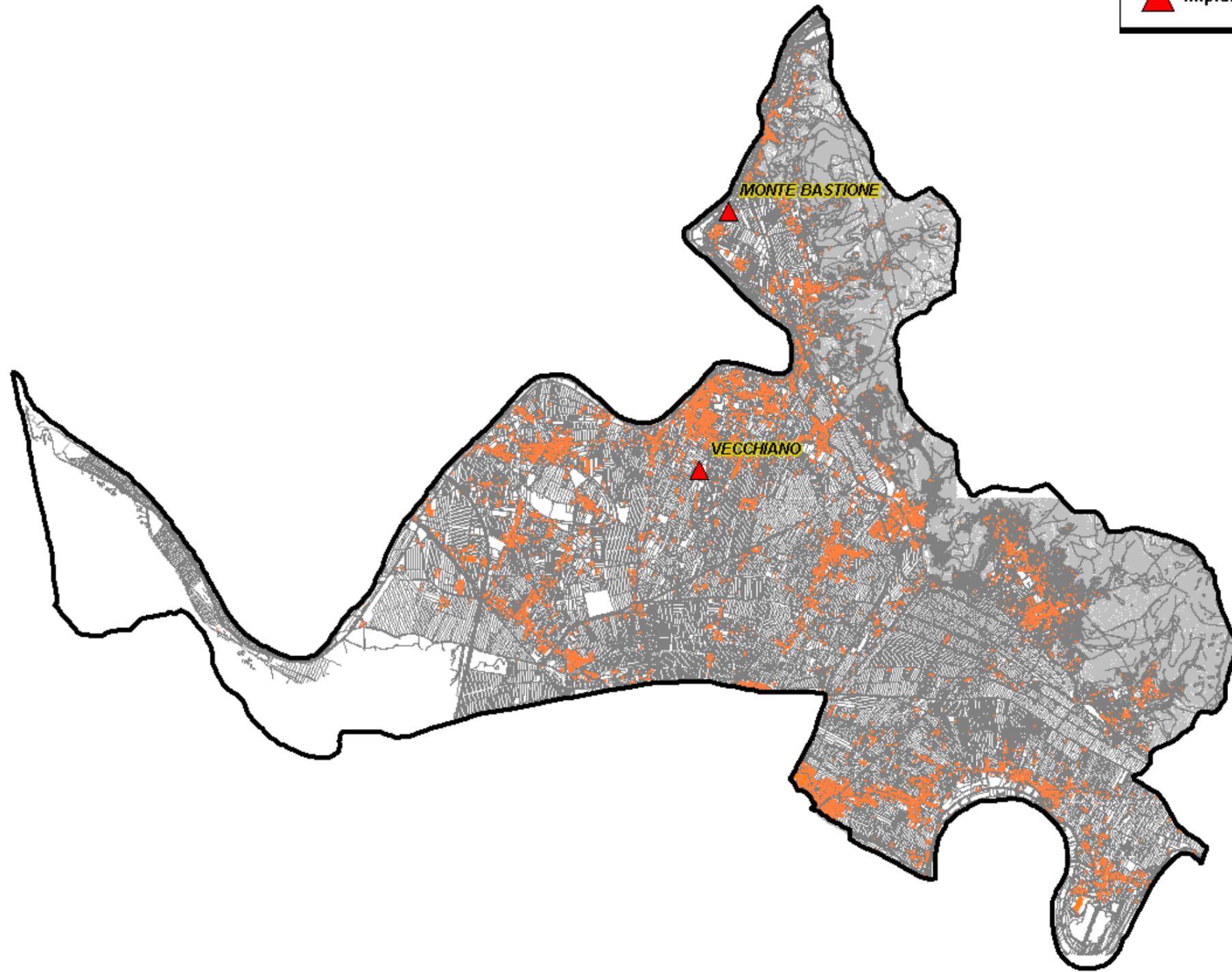


Fig. 1 Impianti TELECOM – TIM on air



Fig. 2 Dettaglio Impianti Attivi Gestore TELECOM – TIM

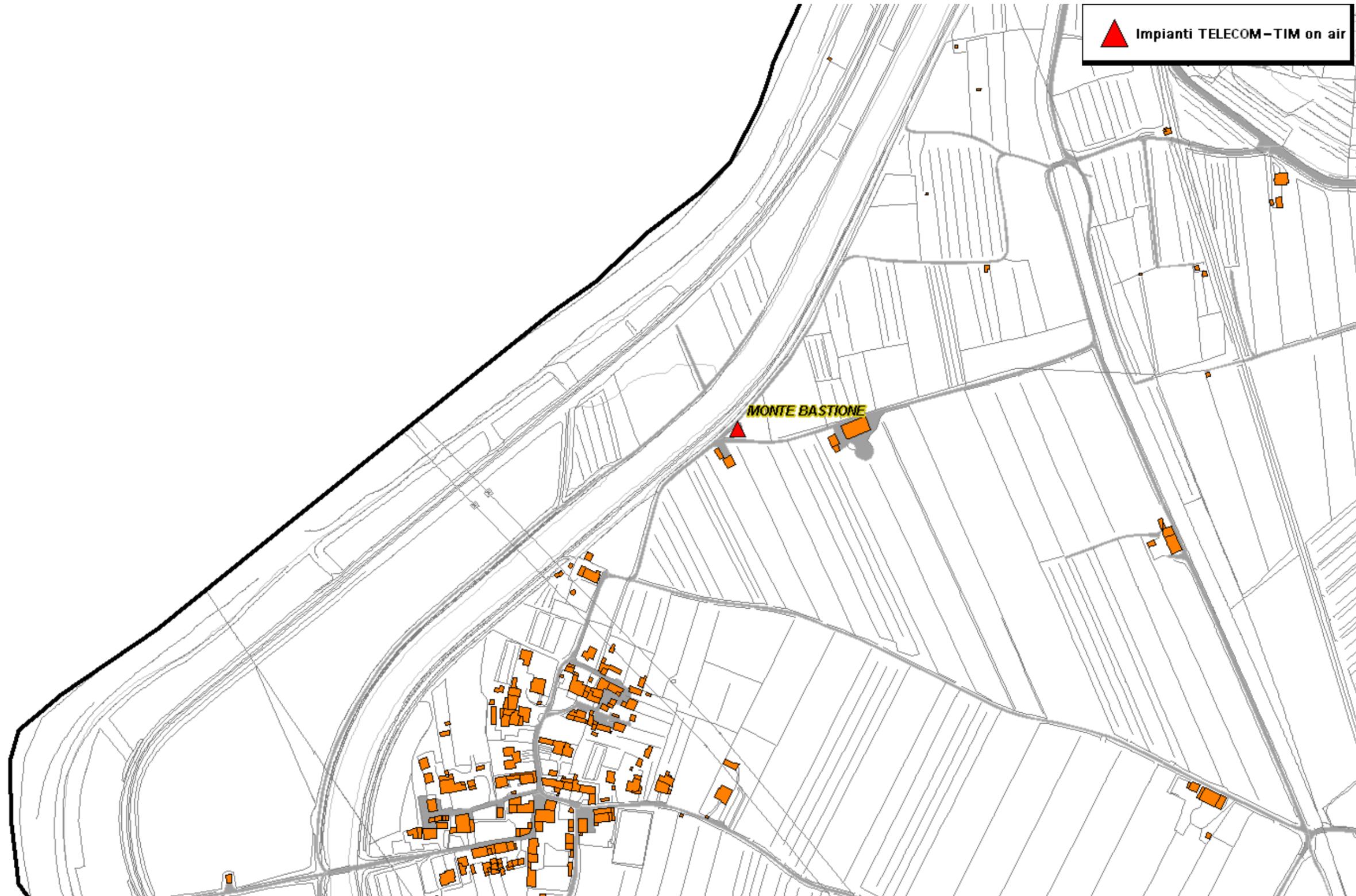


Fig. 3 Dettaglio Impianti Attivi Gestore TELECOM – TIM

5.2.4 Gestore VODAFONE

N.	Codice Impianto	Nome Sito	Indirizzo	Tecnologia
1	PI-4081	San Giuliano Terme	Via di Pescina 54	GSM – DCS – UMTS
2	PI-0172	Vecchiano Est	c/o cimitero Pontasserchio	GSM – UMTS
3	PI-848	Asciano	c/o cimitero Asciano	GSM – DCS – UMTS

Tabella 2 Siti installati del gestore VODAFONE

 Impianti VODAFONE on air

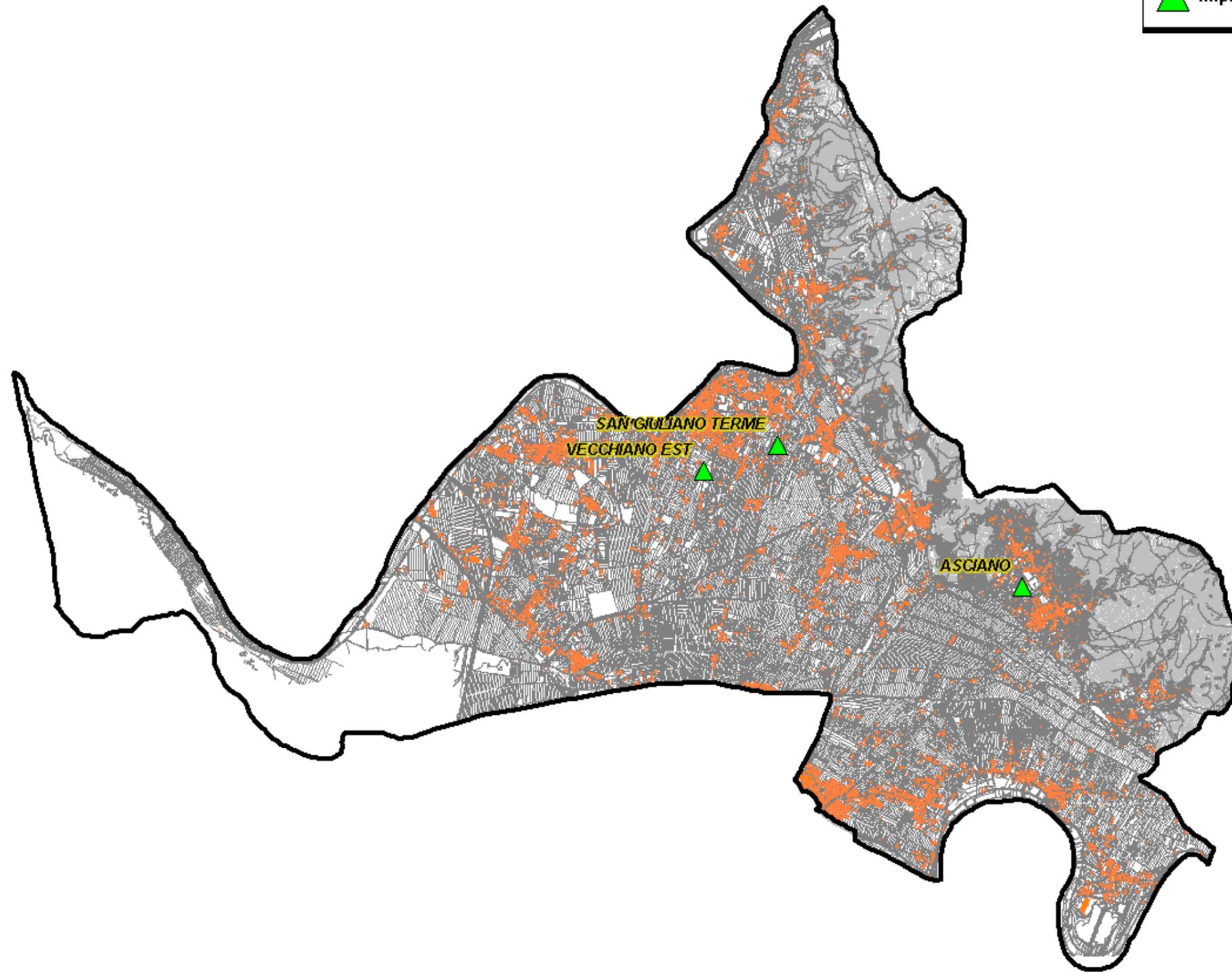


Fig. 4 Impianti VODAFONE on air

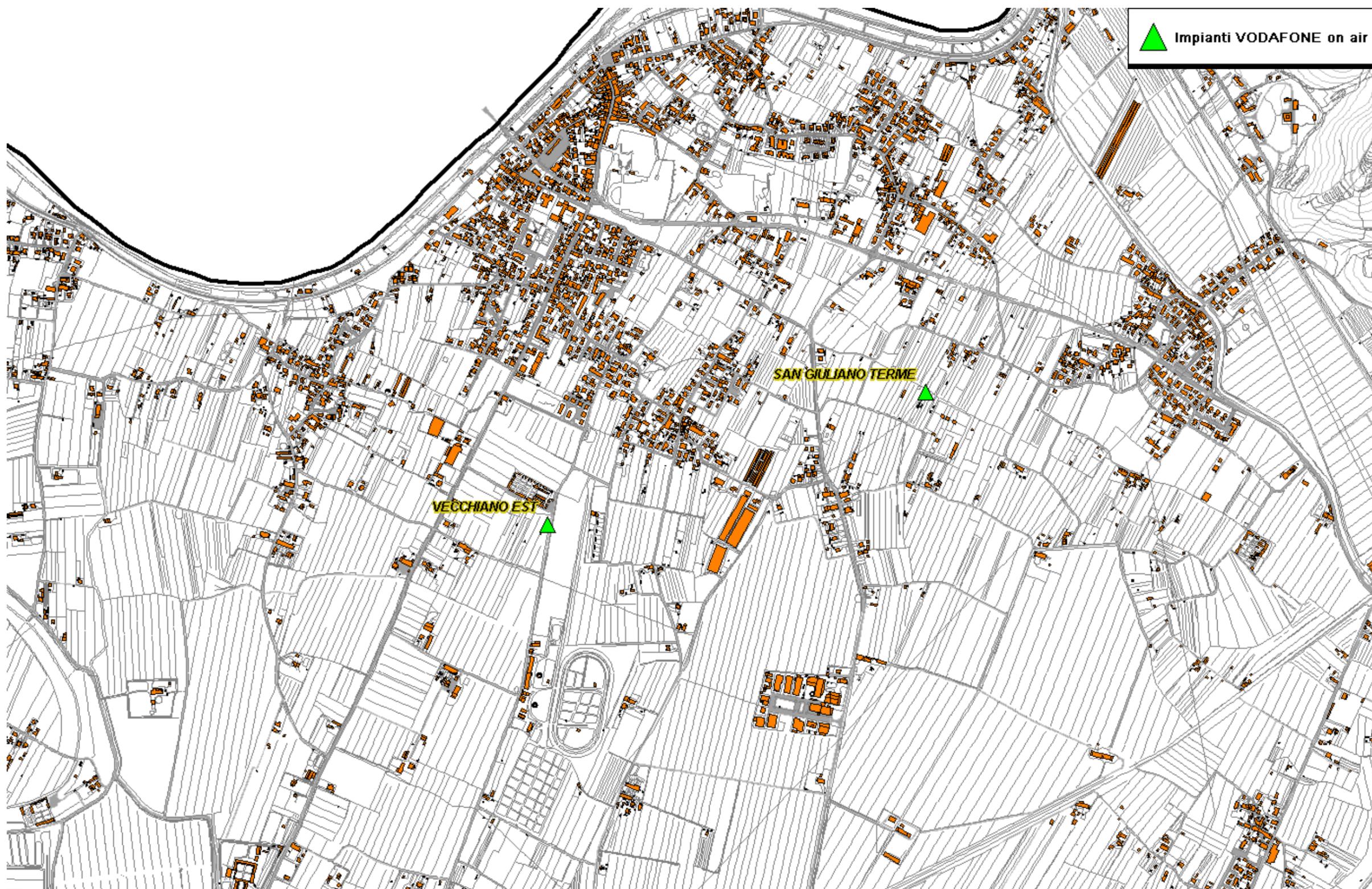


Fig. 5 Dettaglio Impianti Attivi Gestore VODAFONE



Fig. 6 Dettaglio Impianti Attivi Gestore VODAFONE

5.2.5 Gestore WIND

N.	Codice Impianto	Nome Sito	Indirizzo	Tecnologia
1	PI-031	Vecchiano	Via di Pescina 54	GSM – DCS – UMTS
2	PI-057	Ghezzano	c/o discarica	GSM – DCS – UMTS

Tabella 3 Siti installati del gestore WIND

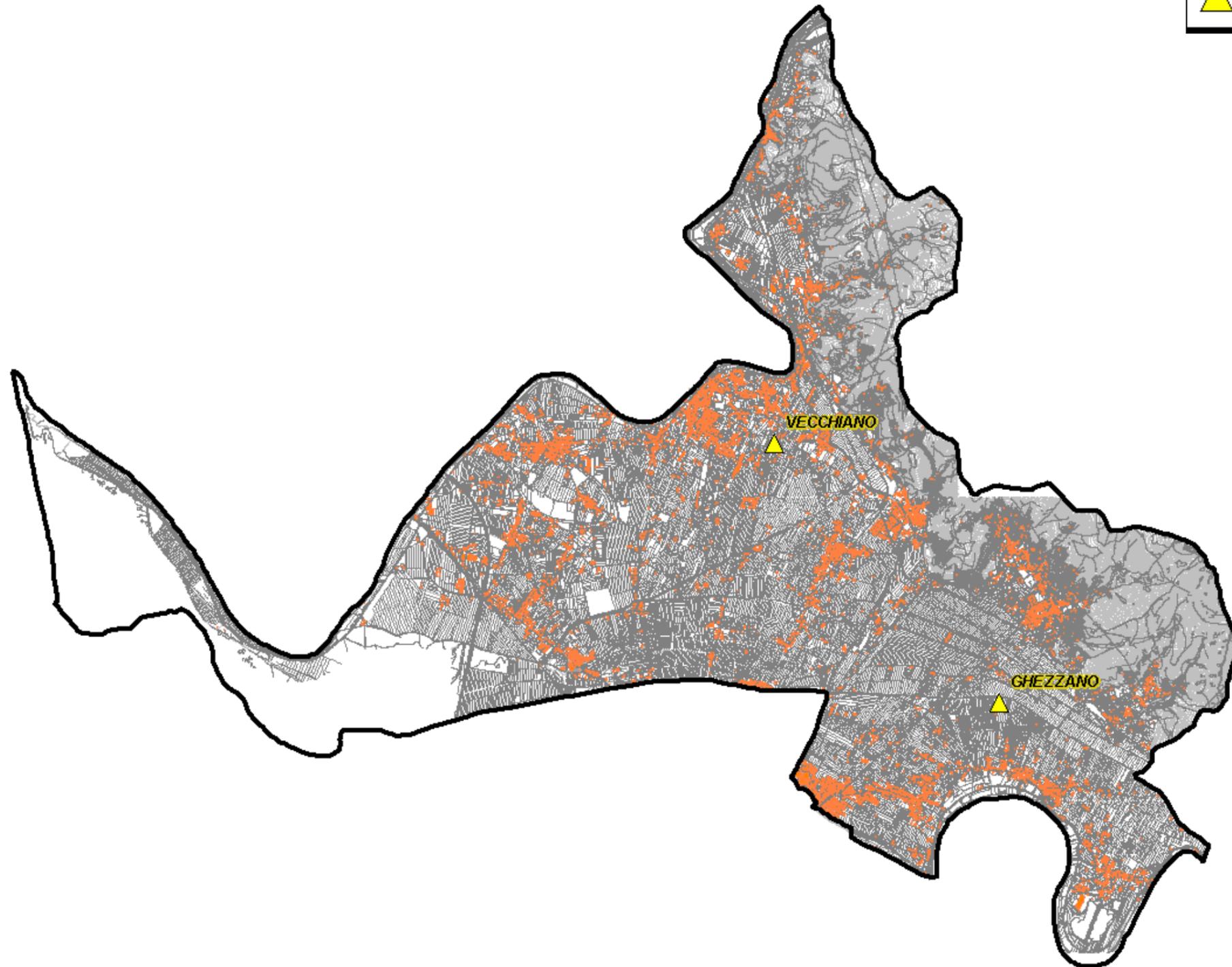


Fig. 7 Impianti WIND on air



Fig. 8 Dettaglio Impianti Attivi Gestore WIND



Fig. 9 Dettaglio Impianti Attivi Gestore WIND

5.2.6 Gestore H3G

N.	Codice Impianto	Nome Sito	Indirizzo	Tecnologia
1	6074	San Martino a Ulmiano	c/o cimitero Pontasserchio	UMTS
2	6249	Poggio dei Cavoli	strada vicinale Casale di Colognole	UMTS

Tabella 4 Siti installati del gestore H3G

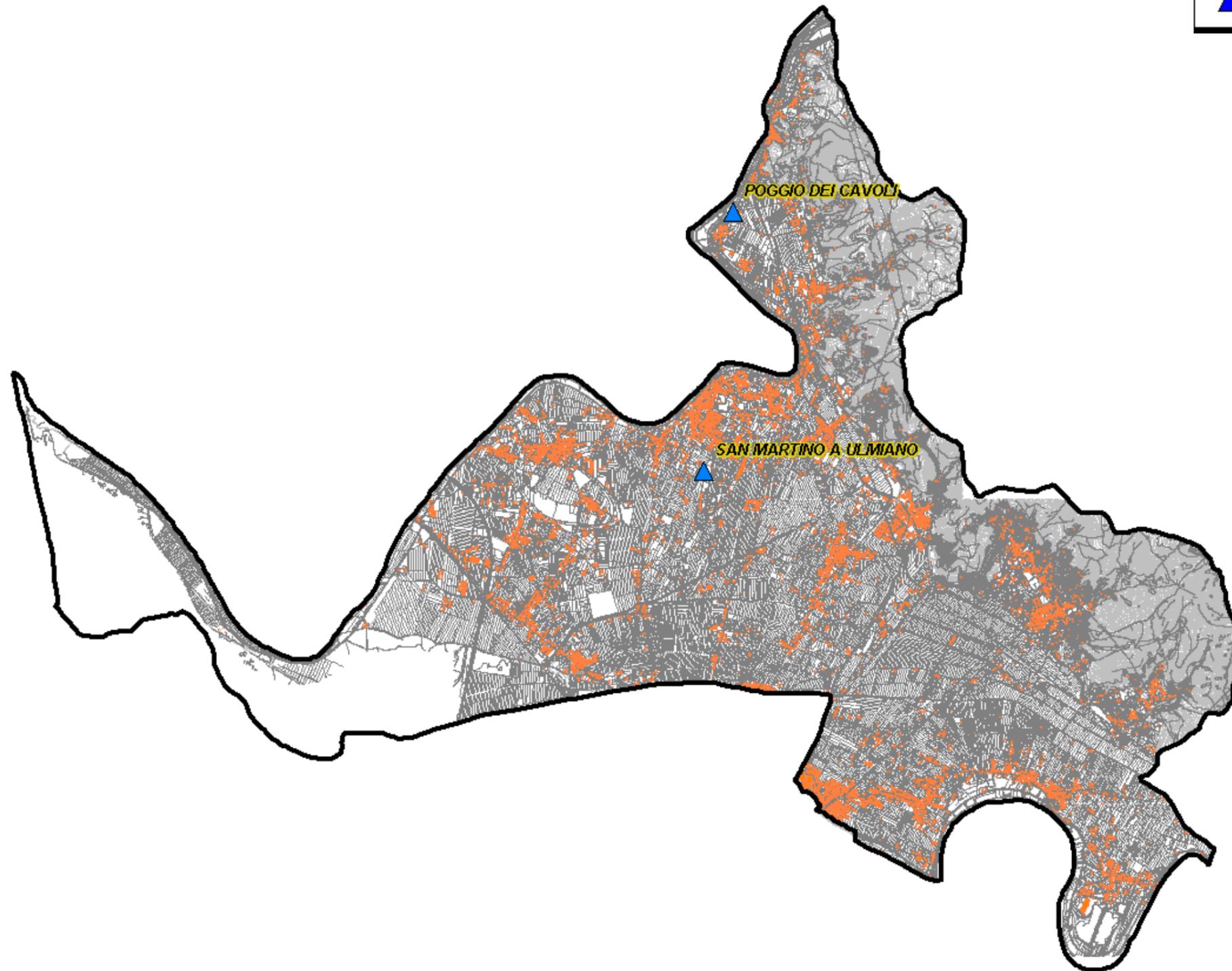


Fig. 10 Impianti H3G on air



Fig. 11 Dettaglio Impianti Attivi Gestore H3G

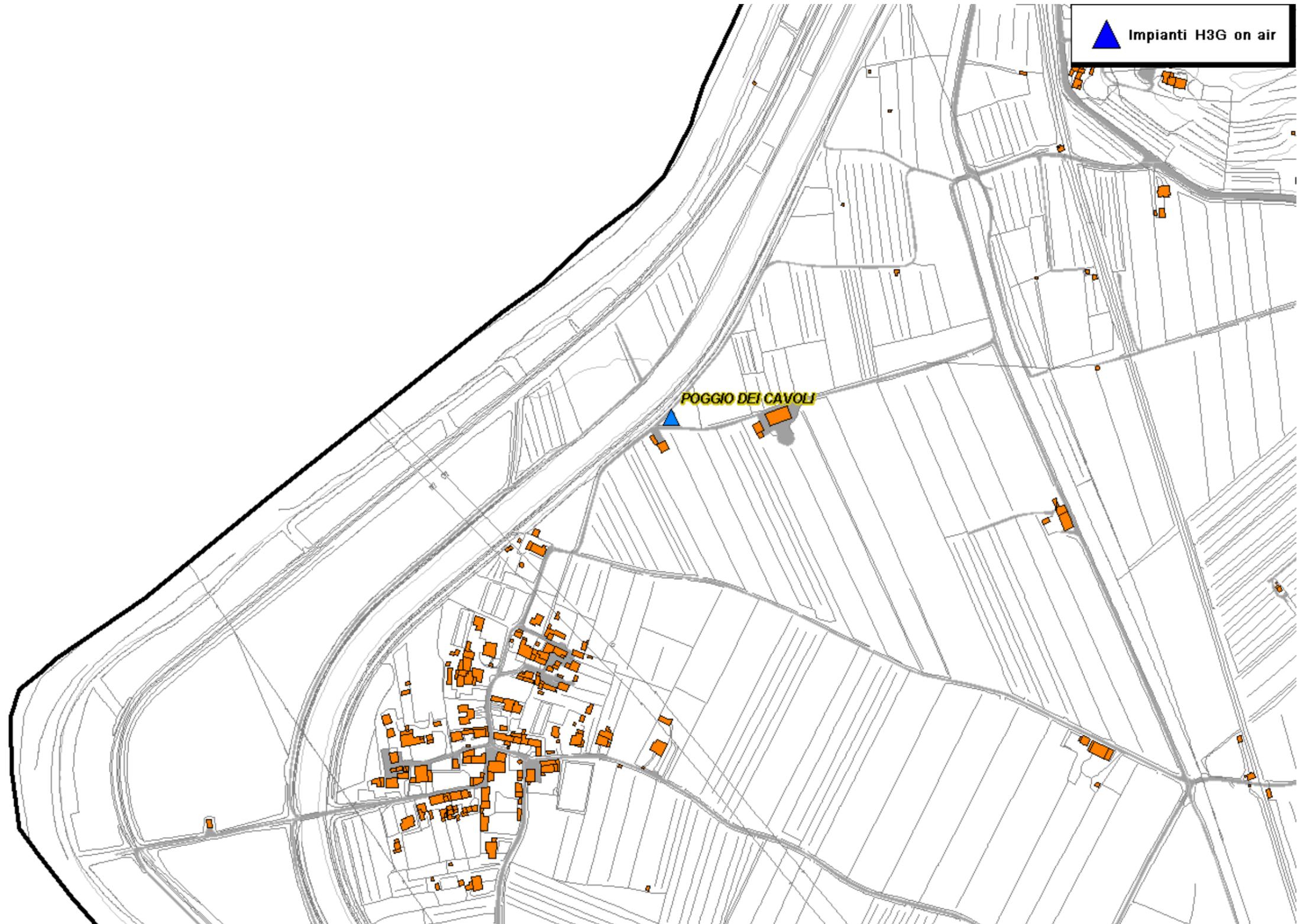


Fig. 12 Dettaglio Impianti Attivi Gestore H3G

5.2.7 Gestore RFI

N 1.	Codice Impianto	Nome Sito	Indirizzo	Tecnologia
	L493S031	Migliarino Pisano	c/o stazione Migliarino Pisano	GSM

Tabella 5 Siti installati del gestore RFI

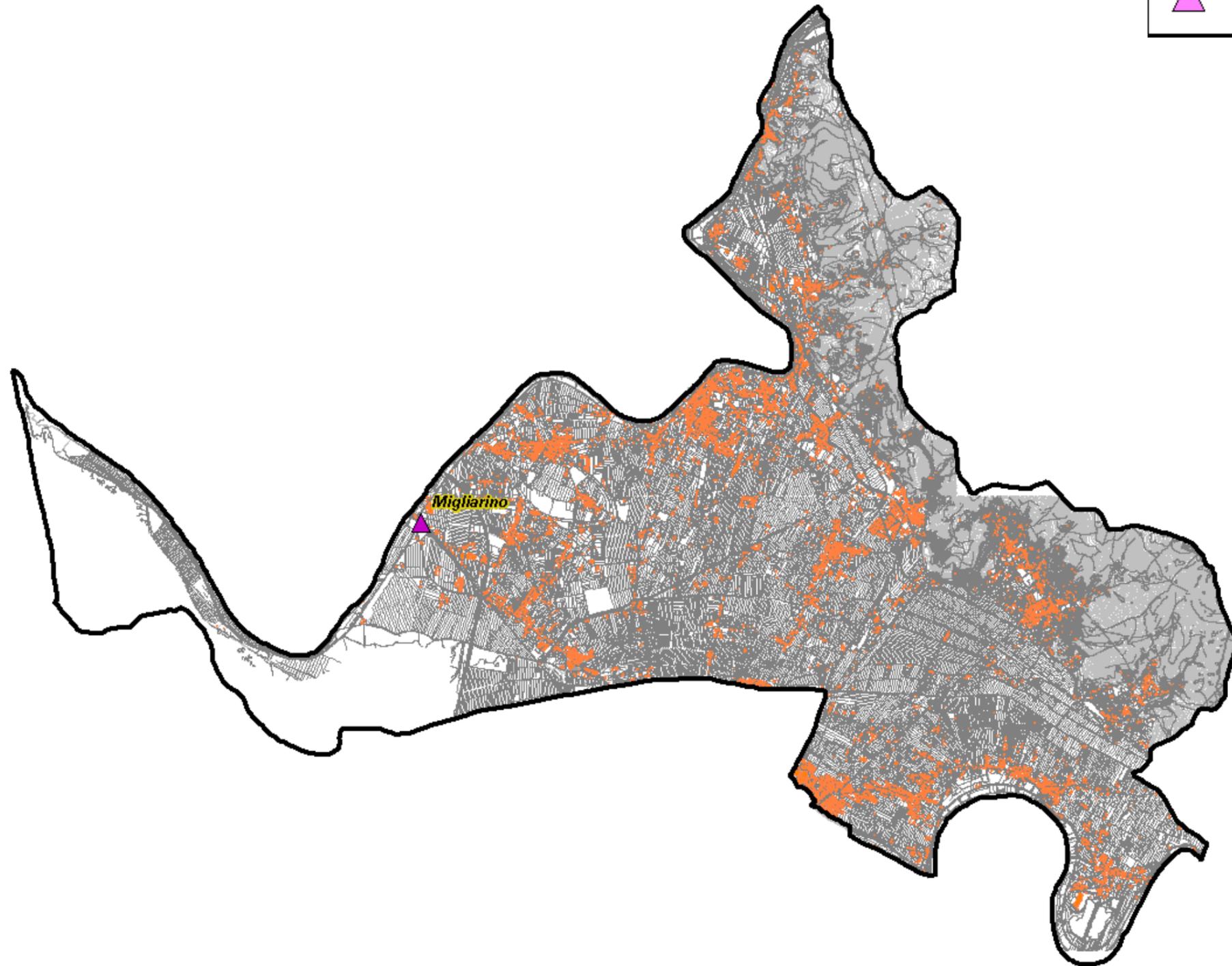


Fig. 13 Impianti RFI on air

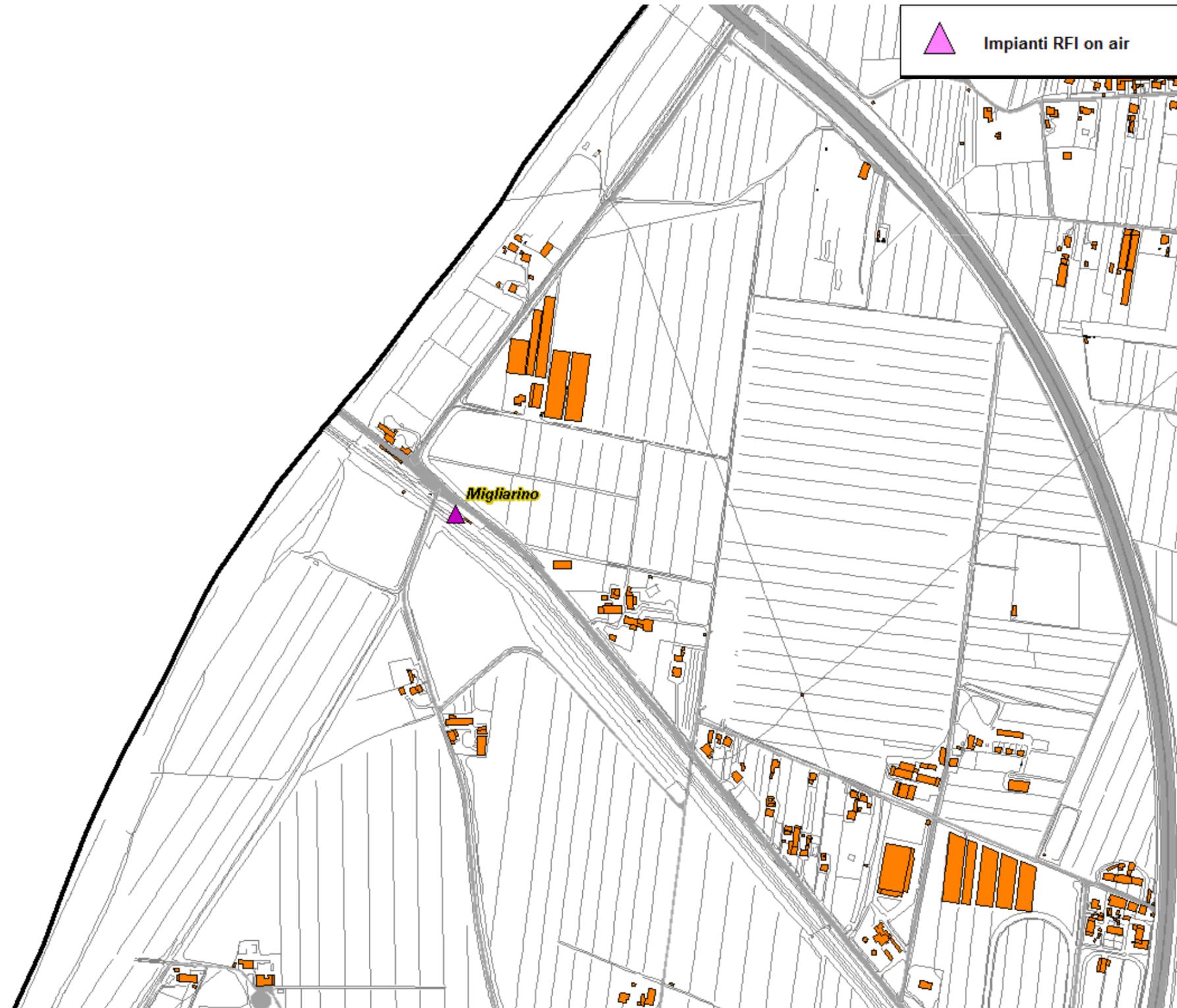


Fig. 14 Dettaglio Impianti Attivi Gestore RFI

5.2.8 Gestore NETTARE

N.	Codice Impianto	Nome Sito	Indirizzo	Tecnologia
1	SGT_PI_01	Agnano	Piazza San Giacomo 2	WI-FI
2	SGT_PI_02	Asciano	Via P. Baraccini 1	WI-FI

Tabella 6 Siti installati del gestore NETTARE

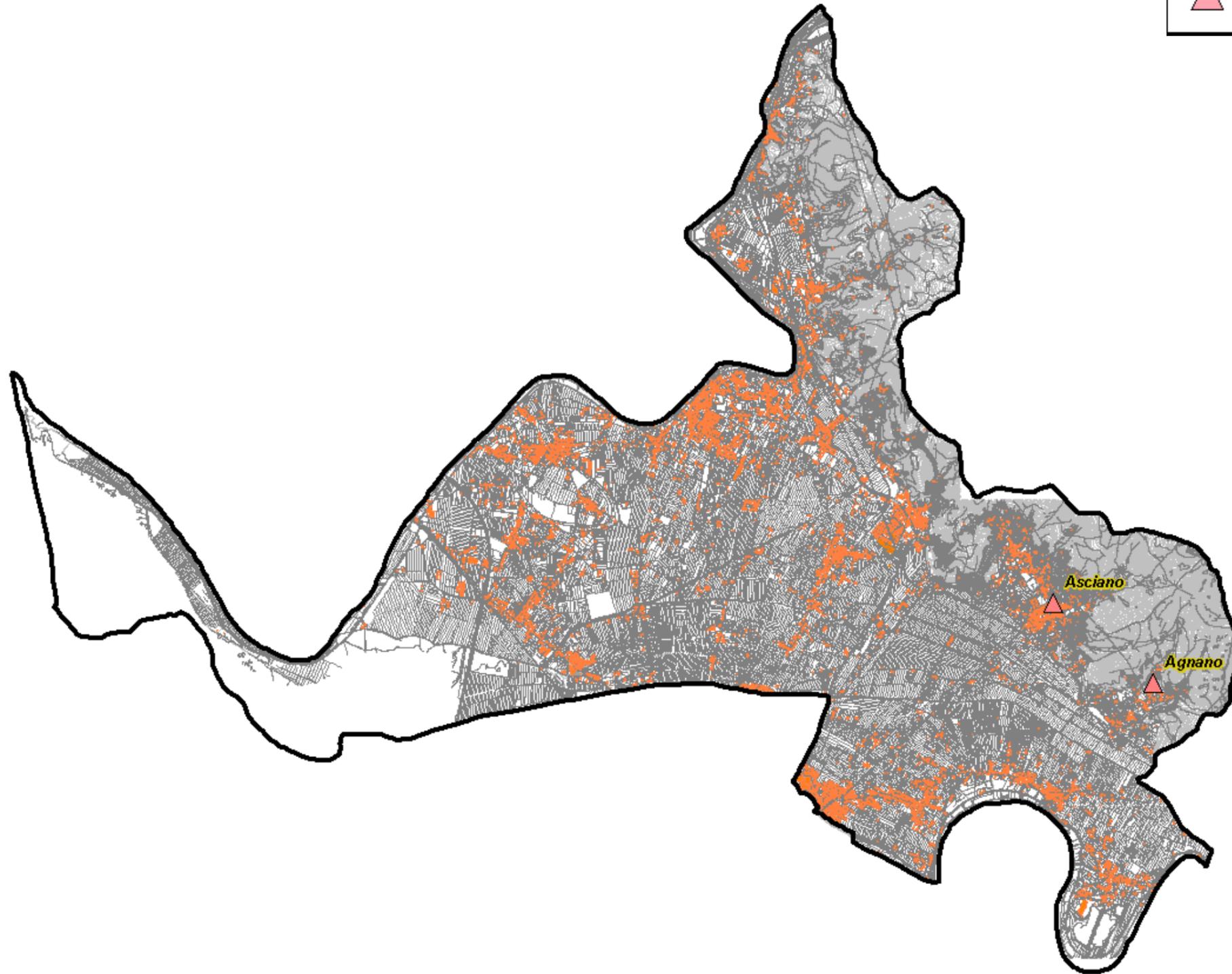


Fig. 15 Impianti NETTARE on air



Fig. 16 Dettaglio Impianti Attivi Gestore NETTARE

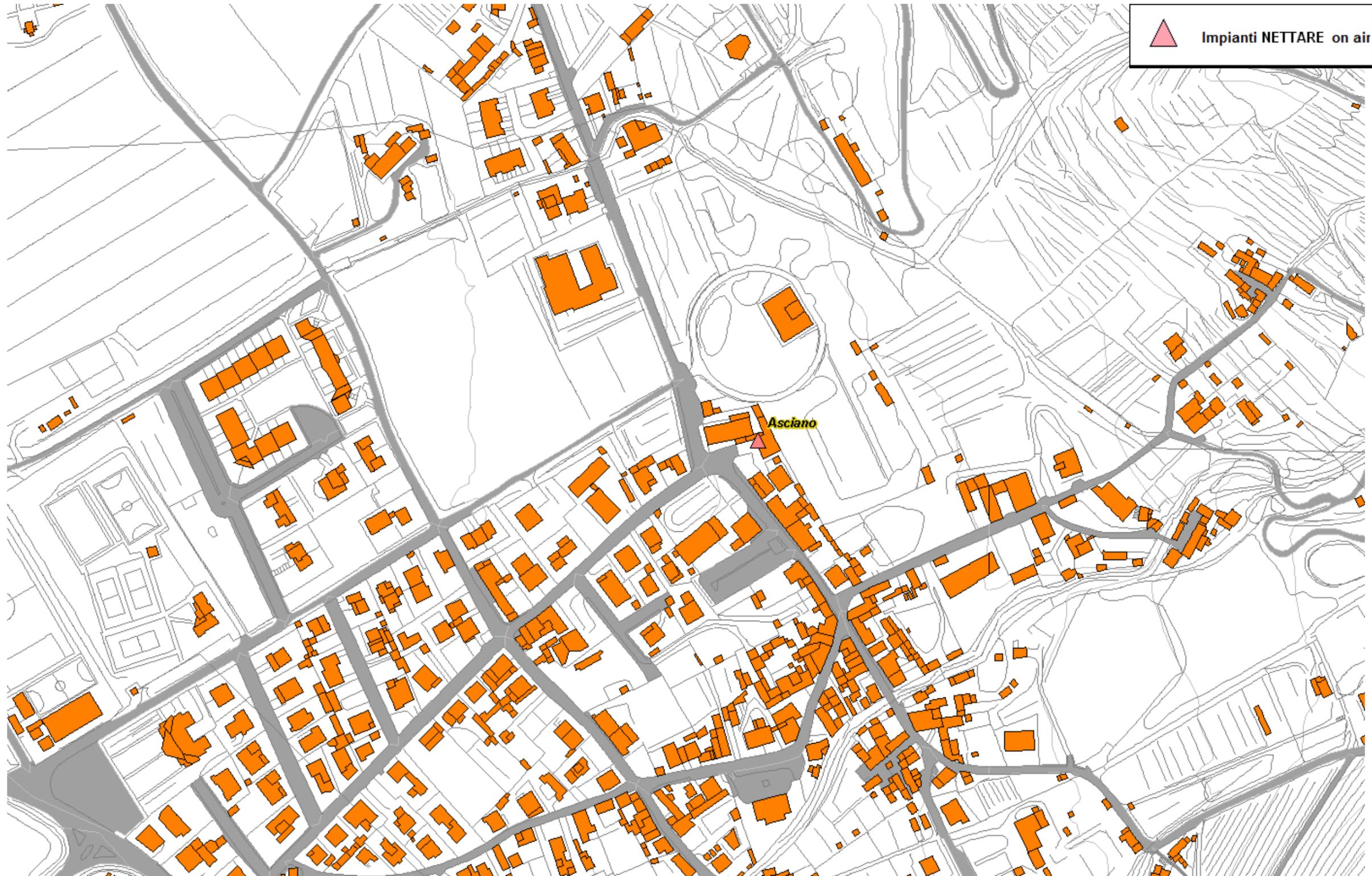


Fig. 17 Dettaglio Impianti Attivi Gestore NETTARE

5.2.9 Siti ipotizzati per lo sviluppo dei piani di rete

Nella tabella sono indicate le aree ipotizzate per lo sviluppo della rete di telefonia mobile.

Le localizzazioni, laddove possibile, indicano non un posizionamento puntuale quanto l'intera area di pertinenza, se risultata complessivamente idonea ad ospitare le SRB di telefonia mobile; tale elasticità, in queste aree, può consentire agli uffici del Comune di indicare il posizionamento preciso qualora altre valutazioni richiedessero il rispetto di particolari esigenze:

N°	Nome Zona	Tipo di proprietà	Impianti previsti	Note
1	SAN GIULIANO CENTRO NUOVA VIABILITA'	Comunale	TIM – VODAFONE WIND – H3G	Per tali siti sono state studiate diverse ipotesi alternative di localizzazione.
2	SAN GIULIANO CENTRO C/O STAZIONE FERROVIARIA	Comunale	TIM – VODAFONE WIND – H3G	
3	MEZZANA C/O CIMITERO COMUNALE MEZZANA	Comunale	TIM – VODAFONE	
4	GHEZZANO C/O CIMITERO COMUNALE GHEZZANO	Comunale	TIM	
5	ASCIANO C/O CIMITERO COMUNALE ASCIANO	Comunale	TIM	In cositing con SRB attiva di VODAFONE
6	ARENA METATO C/O CAMPO SPORTIVO ARENA METATO	Comunale	WIND	
7	MADONNA DELL'ACQUA AREA COMUNALE AUTOSTRADA	Comunale	TIM – VODAFONE	
8	MADONNA DELL'ACQUA C/O CAMPO SPORTIVO MADONNA DELL'ACQUA	Comunale	TIM – VODAFONE	
9	PONTASSERCHIO C/O CIMITERO COMUNALE PONTASSERCHIO	Comunale	WIND	In cositing con SRB attive di VODAFONE – TIM e H3G
10	PONTASSERCHIO C/O CAMPO SPORTIVO PAPPIANA	Privato	TIM	
11	GHEZZANO C/O DISCARICA COMUNALE	Comunale	VODAFONE	In cositing con SRB attiva di WIND

Tabella 7 Siti ipotizzati per lo sviluppo dei piani di rete

● Ipotesi di localizzazione

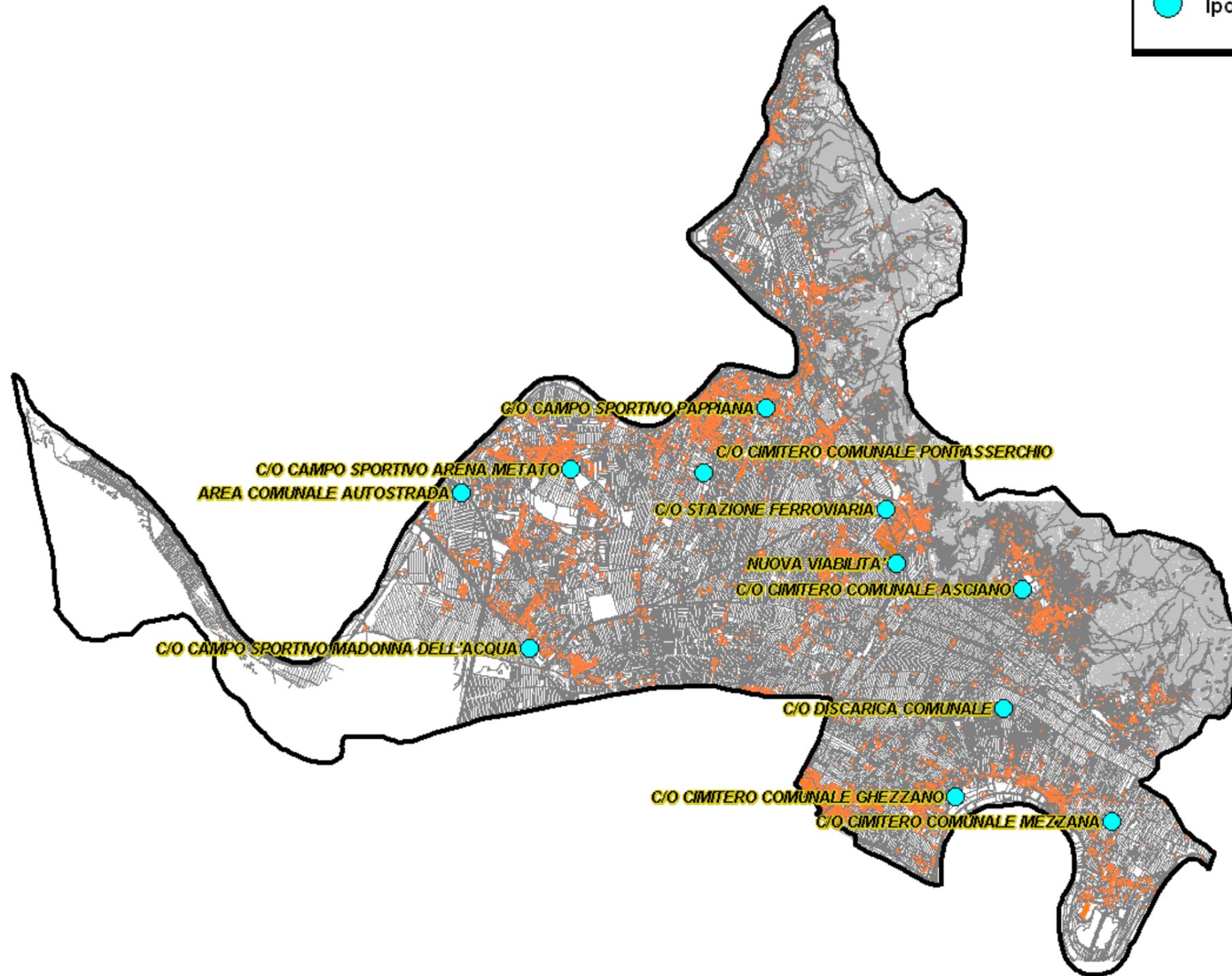


Fig. 18 Ipotesi di Localizzazione – Comune di San Giuliano Terme

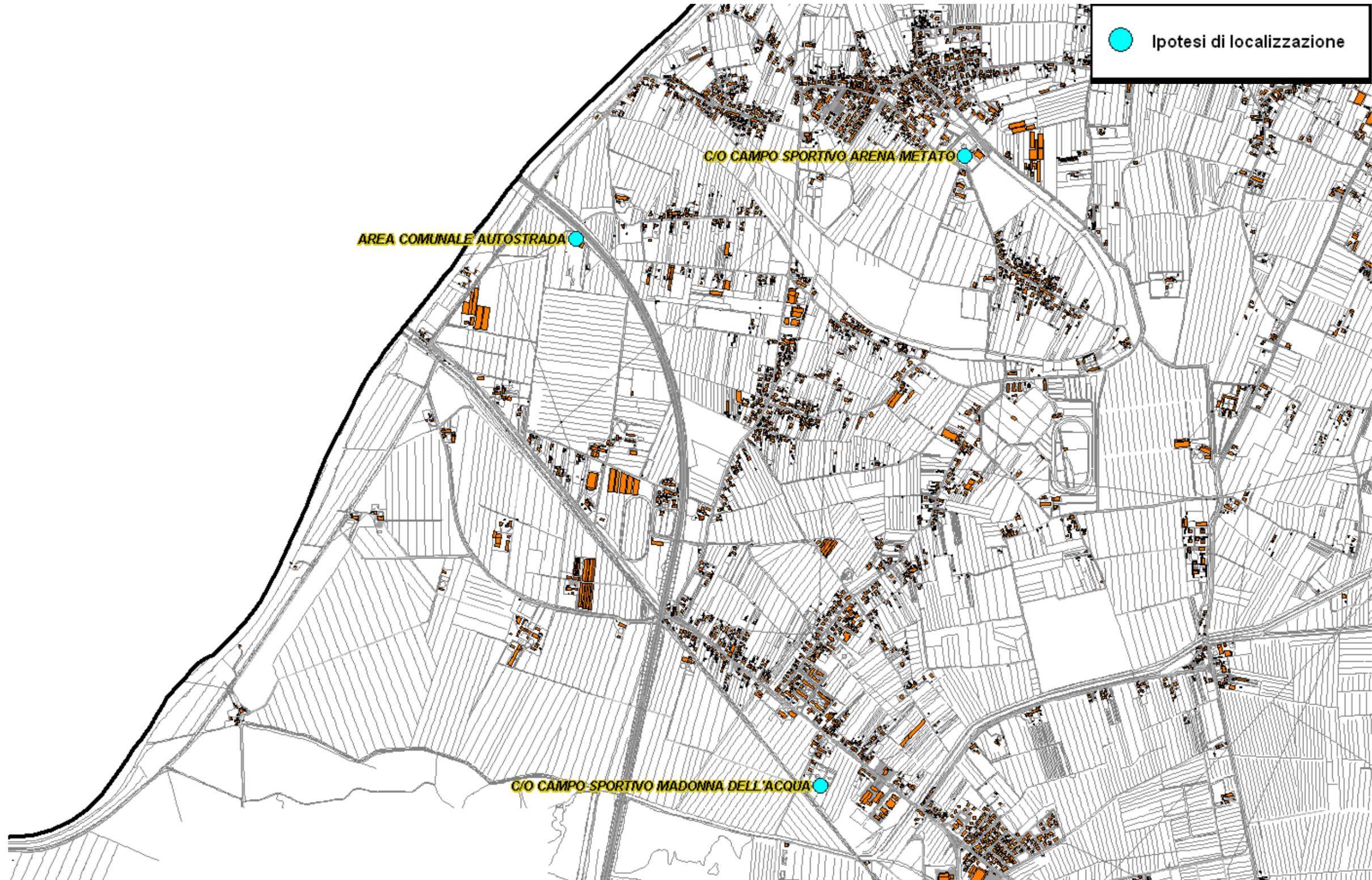


Fig. 19 Ipotesi di Localizzazione – Zona Arena Metato – Madonna dell'Acqua

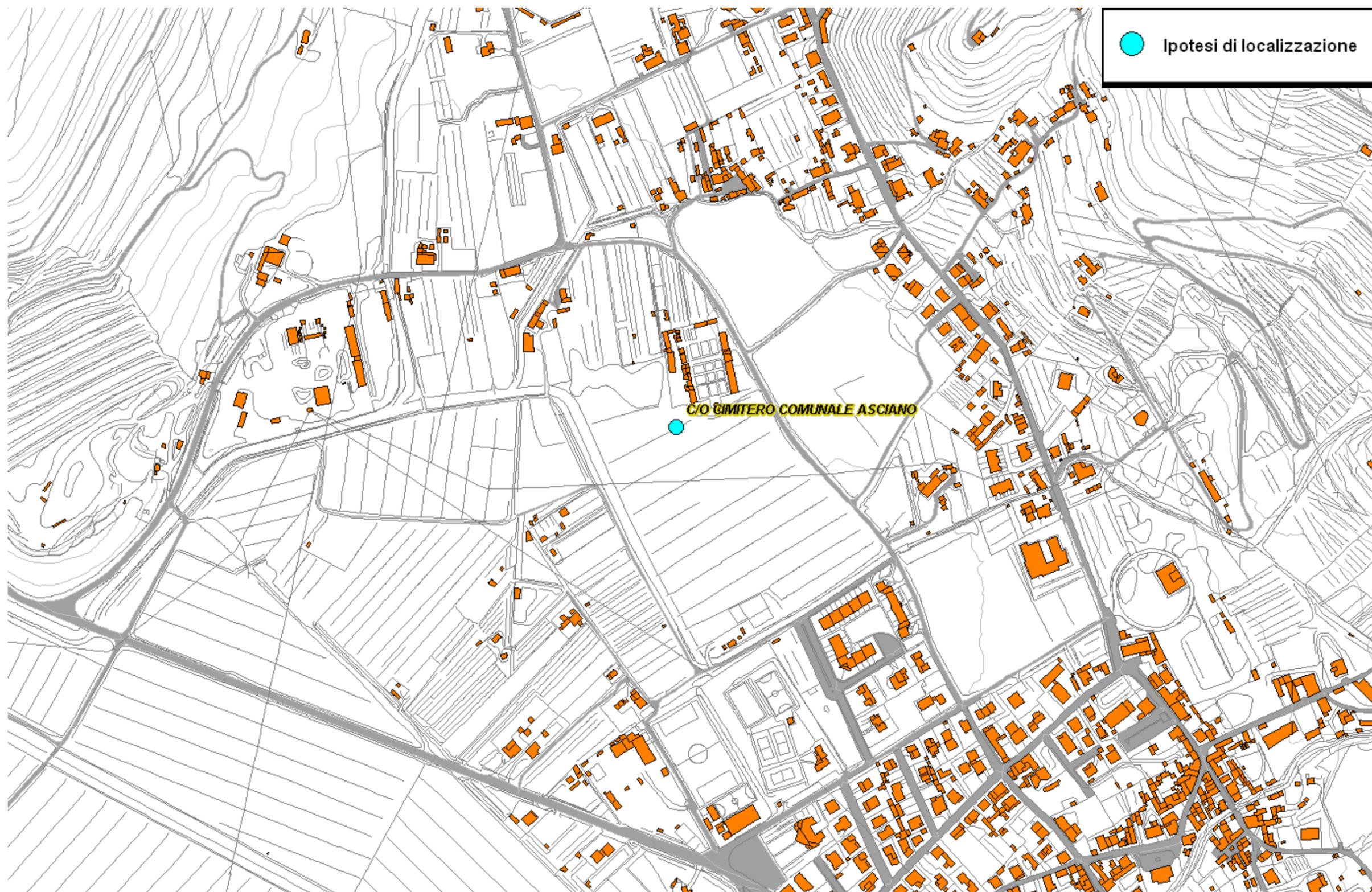


Fig. 20 Ipotesi di Localizzazione – Zona Asciano



Fig. 21 Ipotesi di Localizzazione – Zona Ghezano - Mezzana



Fig. 22 Ipotesi di Localizzazione – Zona Pontasserchio

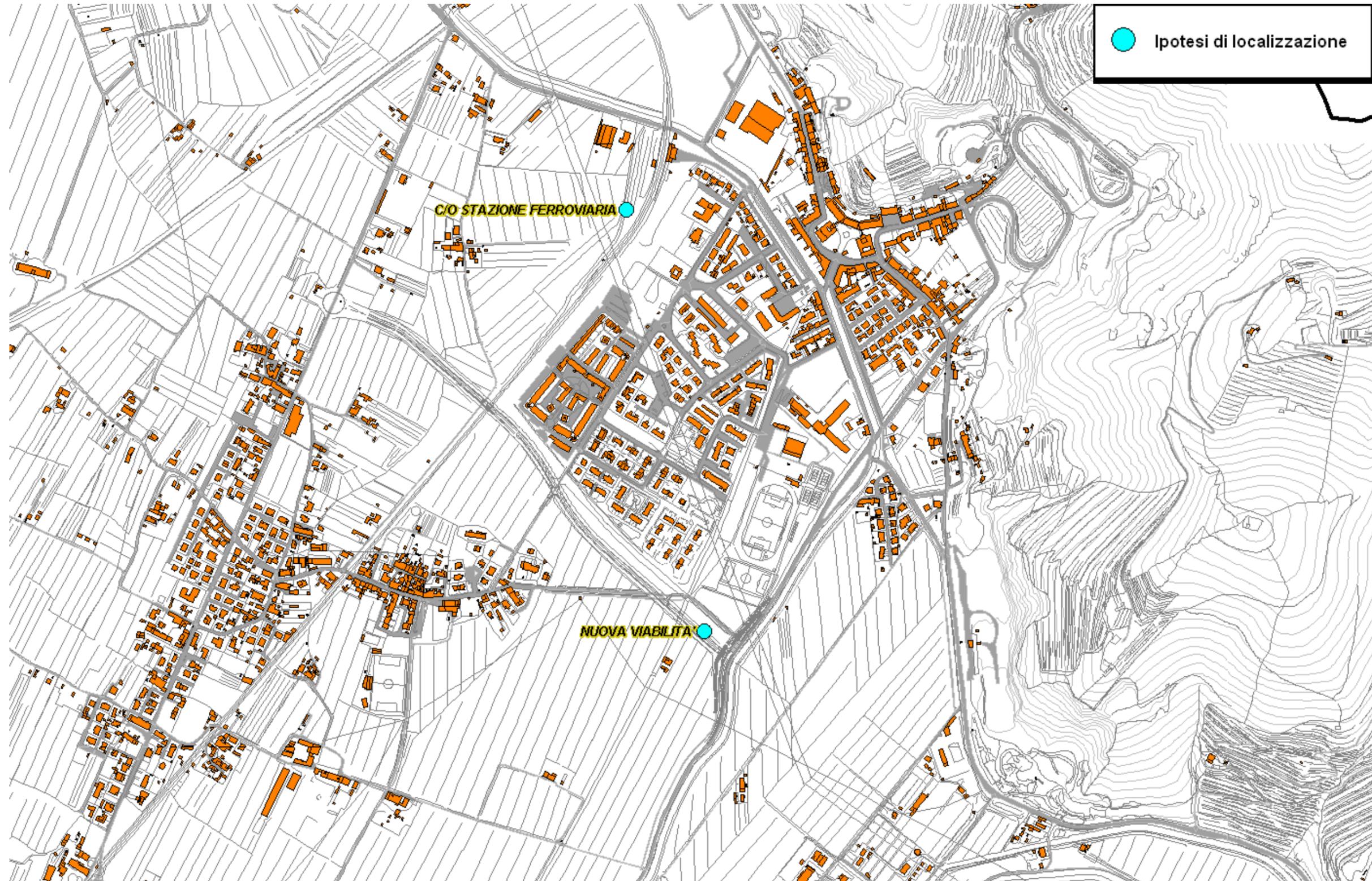


Fig. 23 Ipotesi di Localizzazione – Zona San Giuliano Centro

5.2.10 Piano di sviluppo della rete per il gestore TELECOM-TIM

Il gestore TELECOM, per lo sviluppo della propria rete, ha individuato tre aree di ricerca e tre candidati puntuali.

N°	Denominazione Gestore	Zona	Descrizione
1	SAN GIULIANO CENTRO	Via Lidice	Candidati puntuali
2	MADONNA DELL'ACQUA	Via delle Catene	Candidati puntuali
3	MEZZANA	Via Treversagna	Candidati puntuali
4	ASCIANO	Asciano	Area di ricerca
5	GHEZZANO	Ghezzano	Area di ricerca
6	SAN GIULIANO NORD	Pontasserchio	Area di ricerca

Tabella 8 Richieste del gestore TELECOM-TIM

Di seguito vengono indicate le ipotesi per lo sviluppo della rete del gestore.

Denominazione Gestore	Candidato Ipotizzato	Tecnologia	Note
SAN GIULIANO CENTRO	NUOVA VIABILITA'	UMTS	Candidati Alternativi
	C/O STAZIONE FERROVIARIA	UMTS	
MADONNA DELL'ACQUA	AREA COMUNALE AUTOSTRADA	GSM – UMTS	Siti alternativi al candidato puntuale.
	C/O CAMPO SPORTIVO MADONNA DELL'ACQUA	GSM – UMTS	
MEZZANA	C/O CIMITERO COMUNALE	UMTS	
ASCIANO	C/O CIMITERO COMUNALE ASCIANO	GSM – DCS – UMTS	–
GHEZZANO	C/O CIMITERO COMUNALE GHEZZANO	GSM – UMTS	–
SAN GIULIANO NORD	C/O CAMPO SPORTIVO PAPPIANA	UMTS	–

Tabella 9 Ipotesi di localizzazione per il gestore TELECOM-TIM

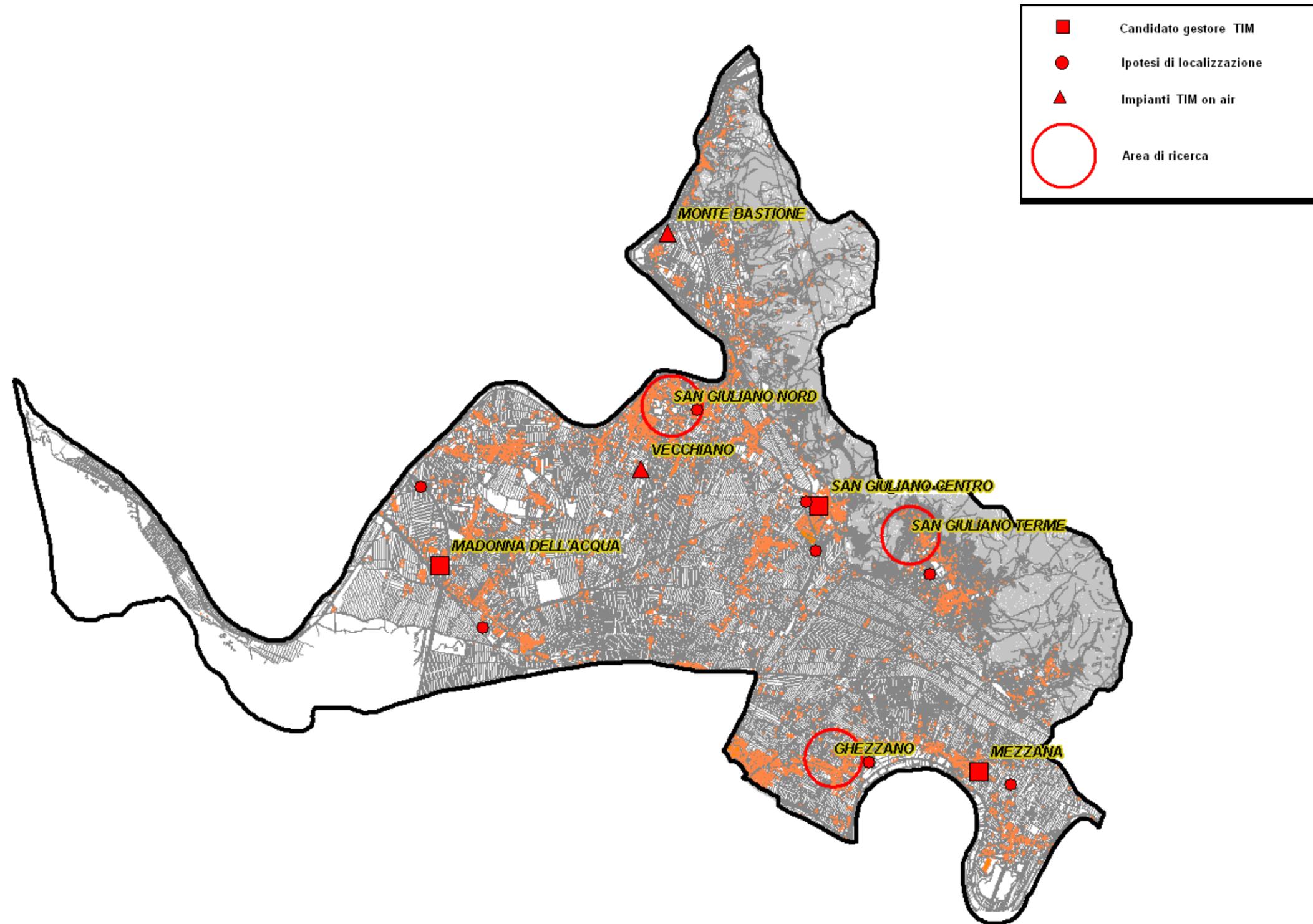


Fig. 24 Piano di rete – gestore TELECOM-TIM



Fig. 25 Dettaglio piano di rete – gestore TELECOM-TIM



Fig. 26 Dettaglio piano di rete – gestore TELECOM-TIM

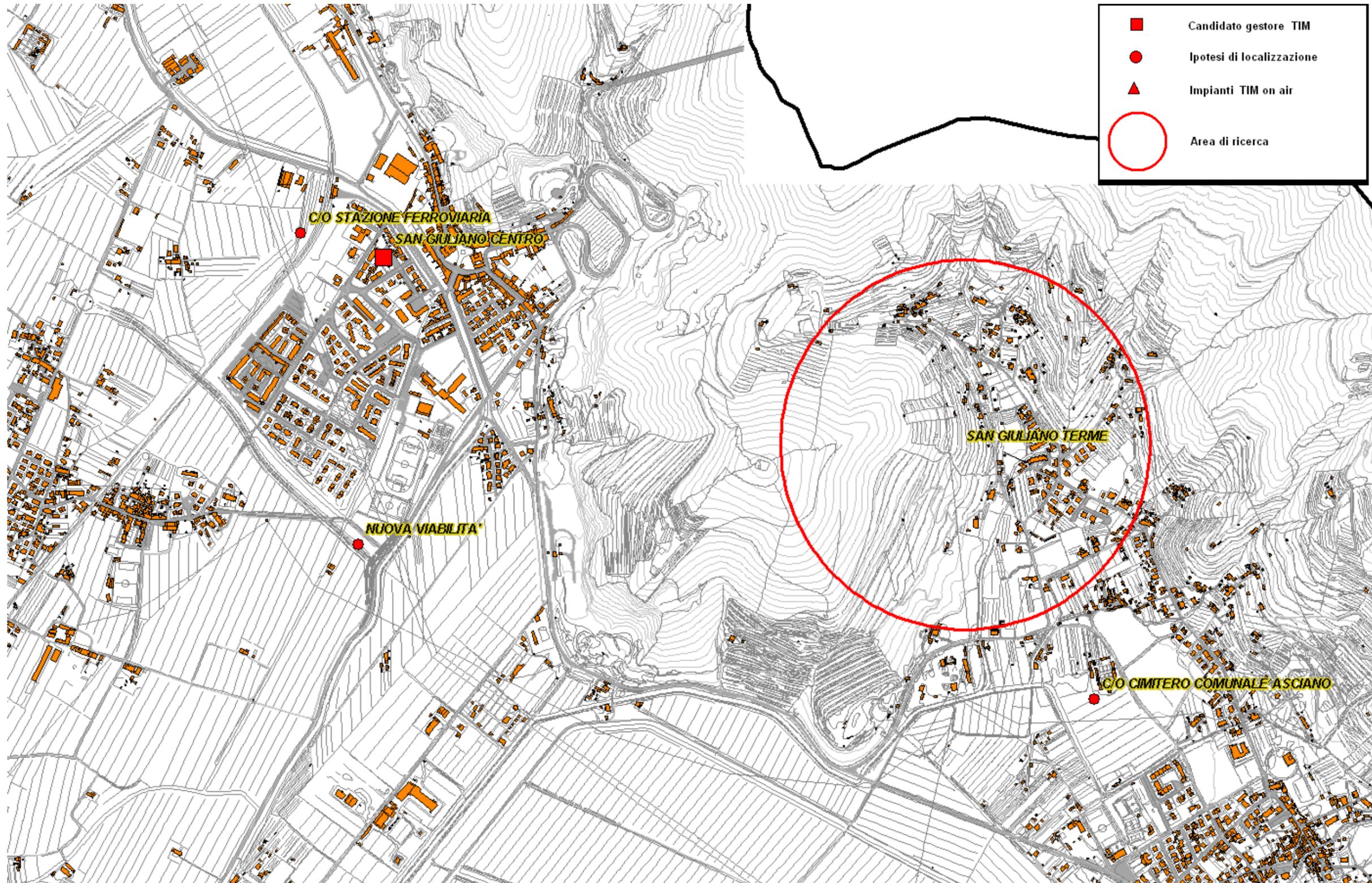


Fig. 27 Dettaglio piano di rete – gestore TELECOM-TIM

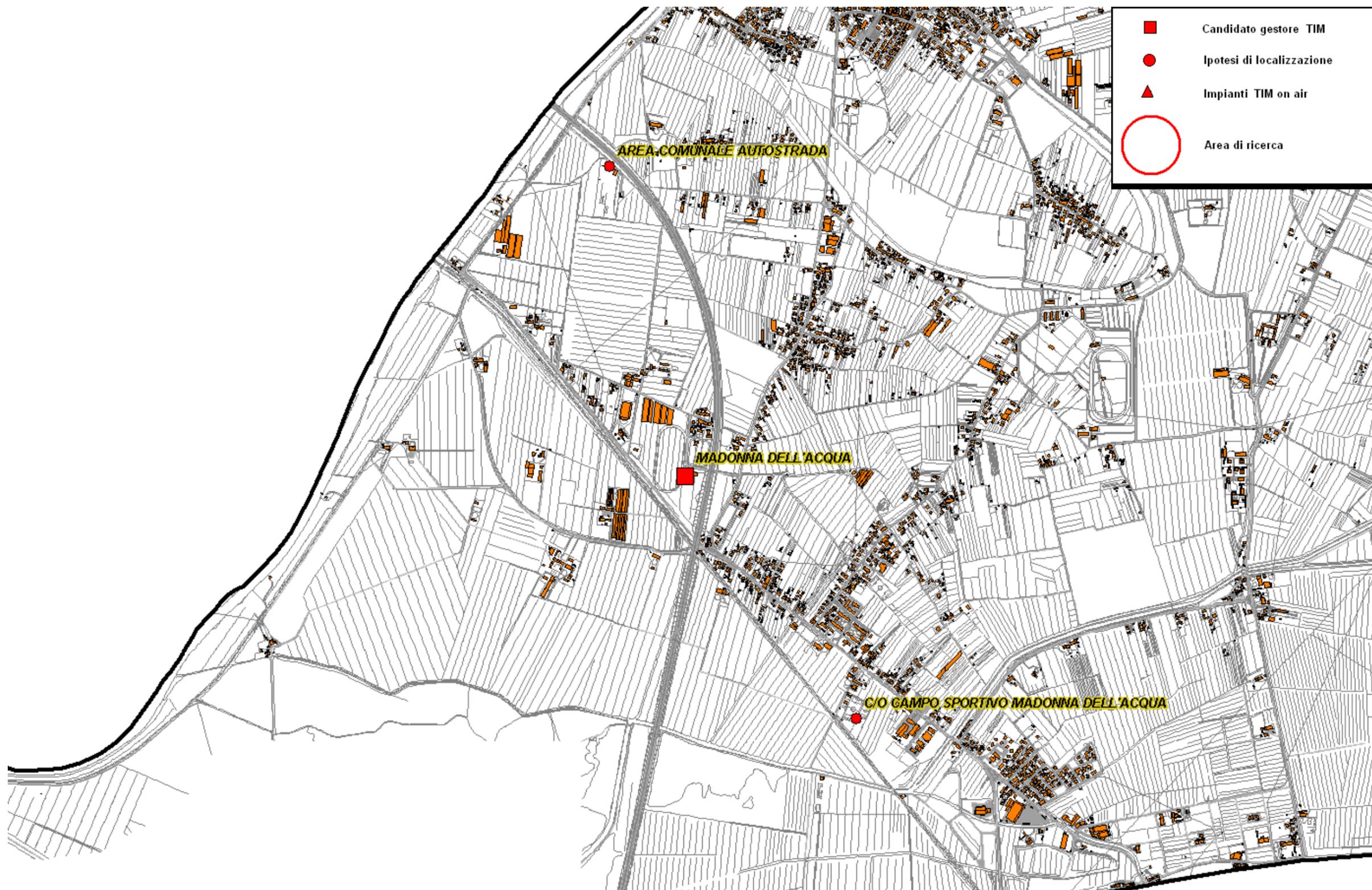


Fig. 28 Dettaglio piano di rete – gestore TELECOM-TIM

5.2.11 Piano di sviluppo della rete per il gestore VODAFONE

Il gestore VODAFONE, per lo sviluppo della propria rete, ha individuato quattro candidati puntuali e un'area di ricerca:

N°	Denominazione Gestore	Zona	Descrizione
1	SAN GIULIANO CENTRO	San Giuliano centro Via Lidice	Candidato Puntuale
2	GHEZZANO	Mezzana Via Traversagna	Candidato Puntuale
3	Da nominare	Madonna Dell'Acqua Via delle Catene	Candidato Puntuale
4	Da nominare	c/o discarica comunale	Candidato Puntuale
5	Da nominare	Tunnel – Monti Pisani	Area di ricerca

Tabella 10 Richieste del gestore VODAFONE

Di seguito vengono indicate le ipotesi per lo sviluppo della rete del gestore.

Denominazione Gestore	Candidato Ipotizzato	Tecnologia	Note
SAN GIULIANO CENTRO	NUOVA VIABILITA'	GSM – UMTS	Candidati Alternativi
	C/O STAZIONE FERROVIARIA	GSM – UMTS	
MADONNA DELL'ACQUA	AREA COMUNALE AUTOSTRADA	GSM – UMTS	Siti alternativi al candidato puntuale.
	C/O CAMPO SPORTIVO MADONNA DELL'ACQUA	GSM – UMTS	
GHEZZANO	C/O CIMITERO COMUNALE MEZZANA	GSM – UMTS	–
c/o discarica comunale	c/o discarica comunale	GSM – DCS – UMTS	–
Tunnel – Monti Pisani	Si rimanda a candidato privato	–	–

Tabella 11 Ipotesi di localizzazione per il gestore VODAFONE



Fig. 29 Piano di rete – gestore VODAFONE



Fig. 30 Dettaglio piano di rete – gestore VODAFONE



Fig. 31 Dettaglio piano di rete – gestore VODAFONE

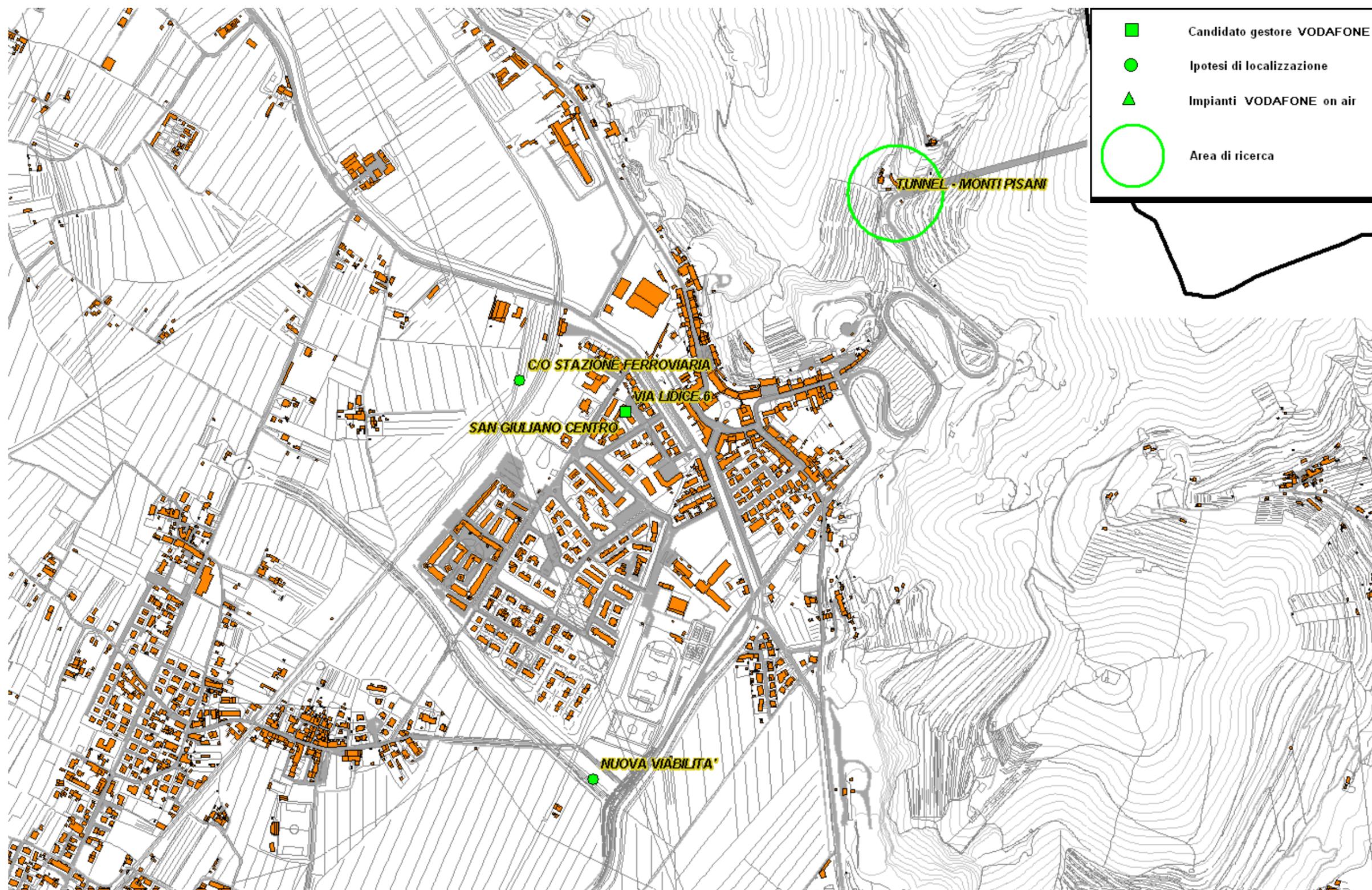


Fig. 32 Dettaglio piano di rete – gestore VODAFONE

5.2.12 Piano di sviluppo della rete per il gestore WIND

Il gestore WIND, per lo sviluppo della propria rete, ha individuato quattro aree di ricerca:

N°	Denominazione Gestore	Zona	Descrizione
1	SAN GIULIANO TERME	San Giuliano Terme Centro	Area di Ricerca
2	TUNNEL – MONTI PISANI	Ingresso Galleria	Area di Ricerca
3	PONTASSERCHIO	Pontasserchio	Area di Ricerca
4	ARENA METATO	Arena Metato	Area di Ricerca

Tabella 12 Richieste del gestore WIND

Di seguito vengono indicate le ipotesi per lo sviluppo della rete del gestore.

Denominazione Gestore	Candidato Ipotizzato	Tecnologia	Note
SAN GIULIANO TERME	NUOVA VIABILITA'	GSM – DCS – UMTS	Candidati Alternativi
	C/O STAZIONE FERROVIARIA	GSM – DCS – UMTS	
TUNNEL – MONTI PISANI	Si rimanda a Candidato Privato	–	–
PONTASSERCHIO	C/O CIMITERO COMUNALE PONTASSERCHIO	UMTS	–
ARENA METATO	C/O CAMPO SPORTIVO ARENA METATO	GSM – DCS – UMTS	–

Tabella 13 Ipotesi di localizzazione per il gestore WIND

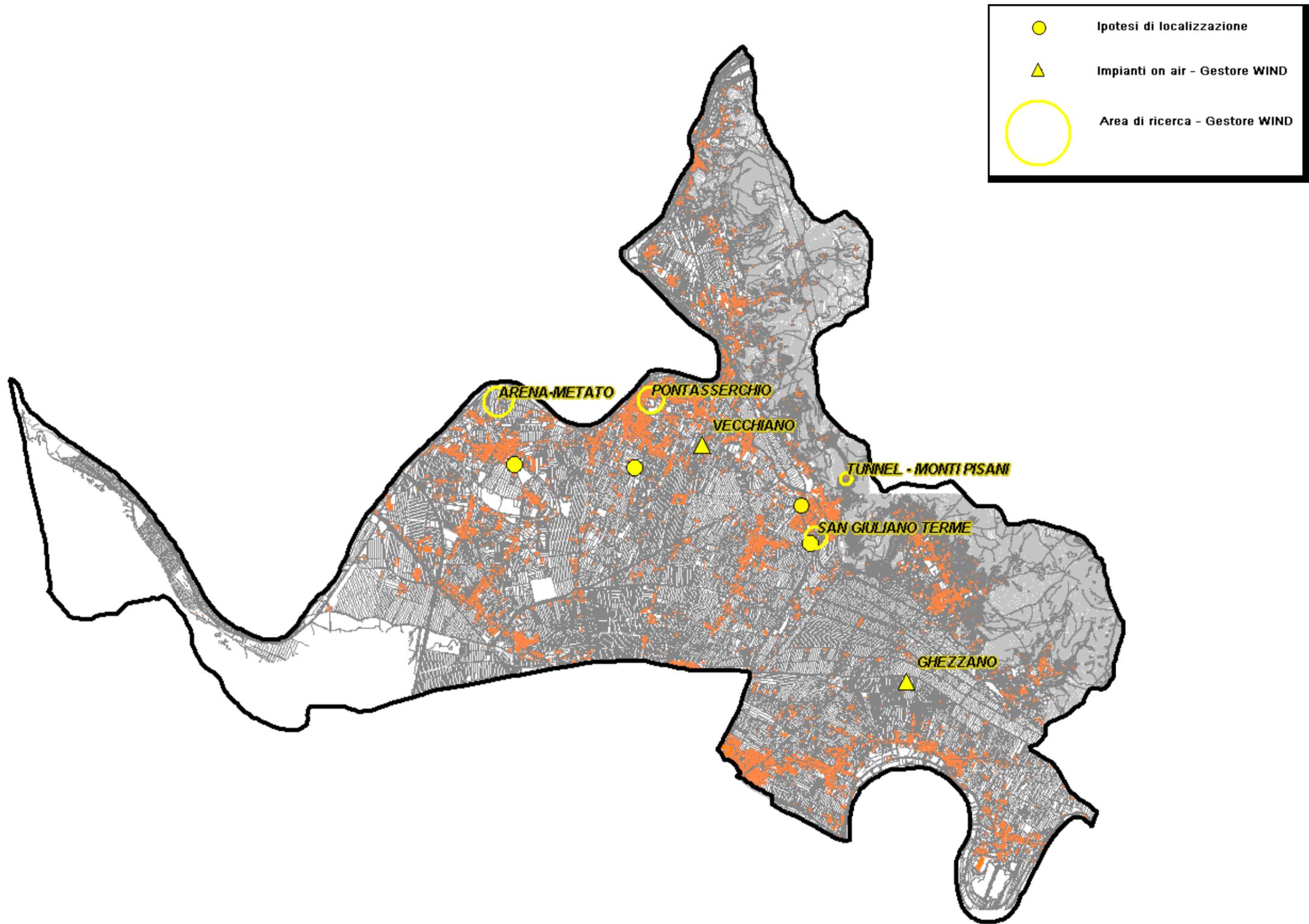


Fig. 33 Piano di rete – gestore WIND



Fig. 34 Dettaglio piano di rete – gestore WIND

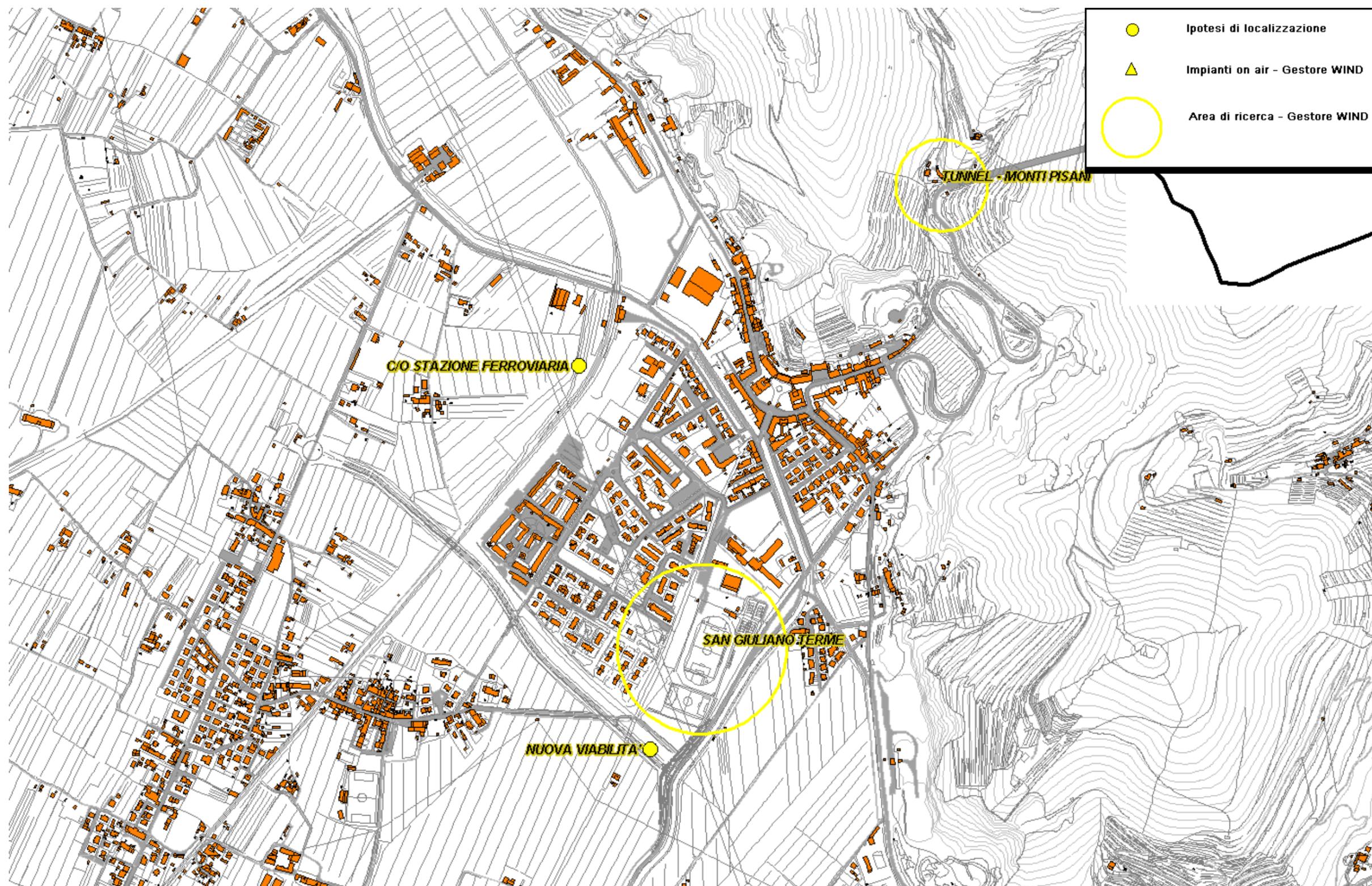


Fig. 35 Dettaglio piano di rete – gestore WIND

5.2.13 Piano di sviluppo della rete per il gestore H3G

Il gestore H3G, per lo sviluppo della propria rete, ha individuato un candidato puntuale:

N°	Denominazione Gestore	Zona	Descrizione
1	SAN GIULIANO CENTRO	SAN GIULIANO CENTRO	Candidato Puntuale

Tabella 14 Richieste del gestore H3G

Di seguito vengono indicate le ipotesi per lo sviluppo della rete del gestore.

Denominazione Gestore	Candidato Ipotizzato	Tecnologia	Note
SAN GIULIANO CENTRO	NUOVA VIABILITA'	UMTS	Candidati Alternativi
	C/O STAZIONE FERROVIARIA	UMTS	

Tabella 15 Ipotesi di localizzazione per il gestore H3G

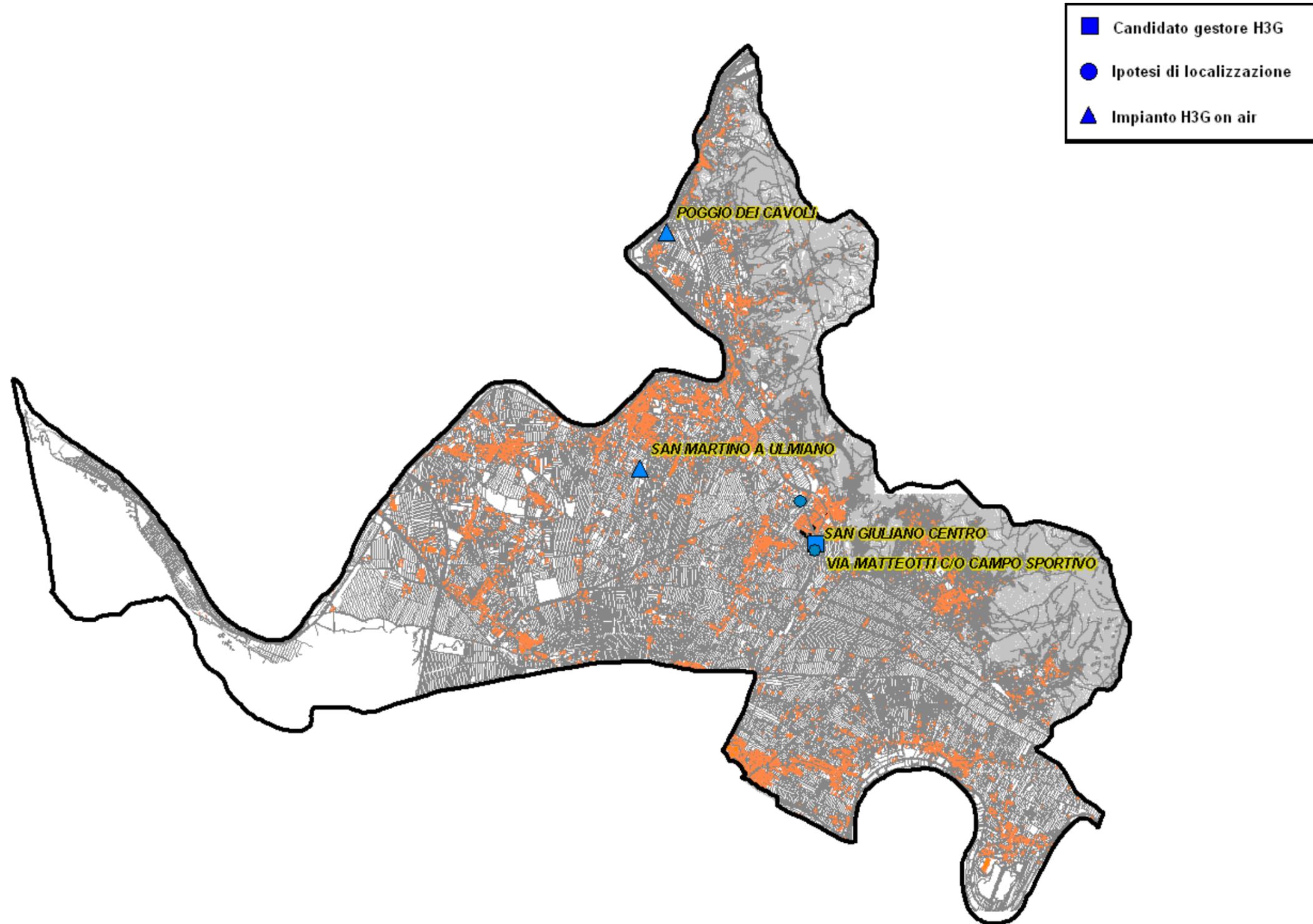


Fig. 36 Piano di rete – gestore H3G

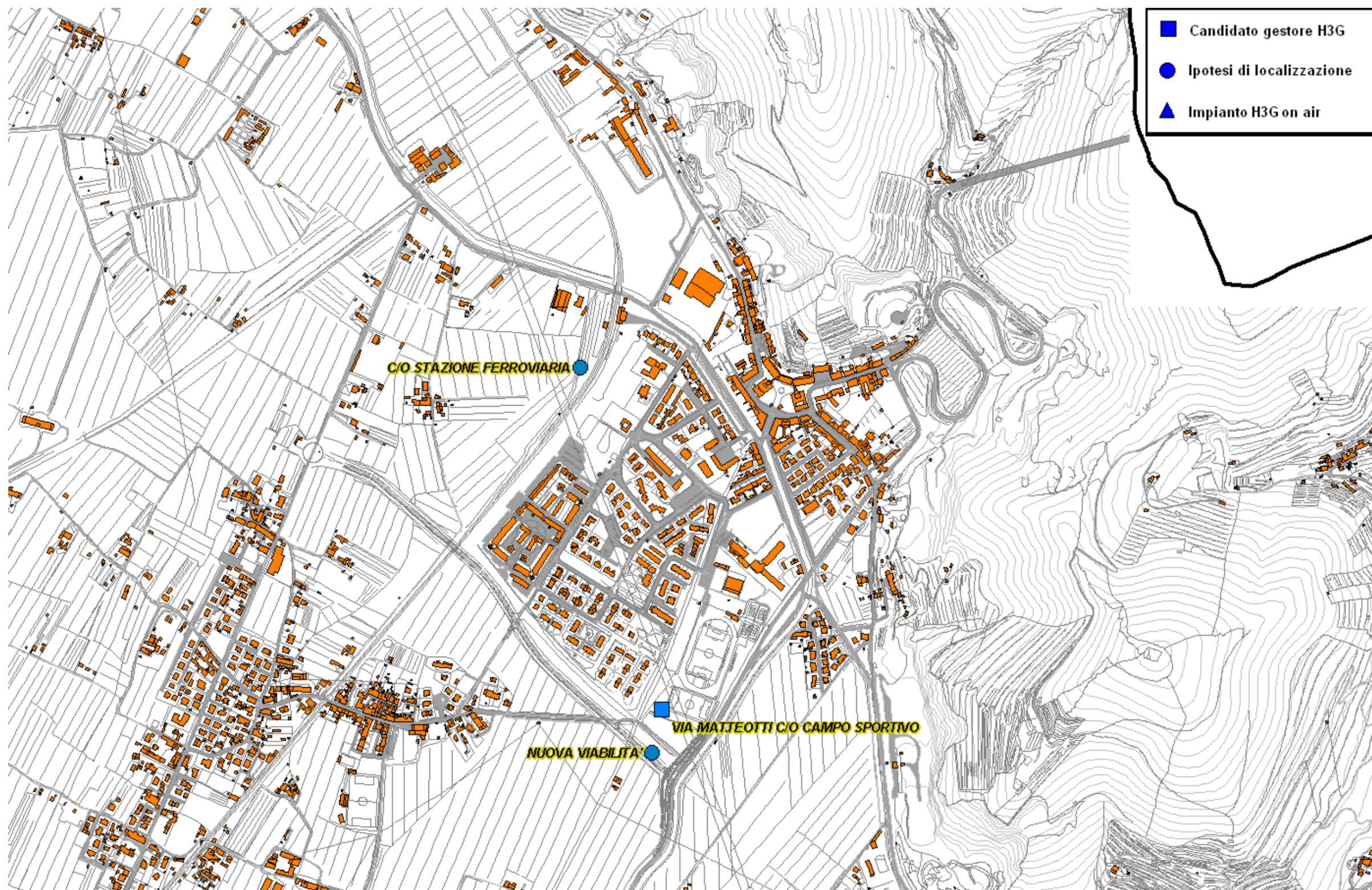


Fig. 37 Dettaglio piano di rete – gestore H3G

5.3 IMPATTO ELETTROMAGNETICO

5.3.1 Generalità

Di seguito viene analizzato il progetto di rete complessivo, in termini di impatto elettromagnetico, sull'intero territorio e causato da tutti gli impianti esistenti ed attivi e da quelli previsti per i singoli piani di sviluppo.

I progetti presi in esame per le implementazioni sono indicativi e simulano condizioni di peggior installazione in termini di direzioni di puntamento, altezze degli impianti ed inclinazioni (downtilt elettrico o meccanico). I sistemi radianti utilizzati nei calcoli sono quelli tipicamente utilizzati da ognuno degli enti gestori ed utilizzati con i valori massimi di potenza irradiata.

Nelle tabelle seguenti il territorio viene suddiviso per zone, all'interno delle quali vengono indicati gli impianti che danno contributo significativo alla determinazione dei valori di campo elettromagnetico: le simulazioni sono state comunque effettuate con tutti gli impianti di telefonia mobile, presenti sul territorio comunale, contemporaneamente attivati.

5.3.2 Zone Valutate

La valutazione dell'impatto elettromagnetico è stata effettuata suddividendo il territorio in 10 aree*. La tabella indica la denominazione delle zone sulle quali sono state eseguite le simulazioni.

**Nota: per alcune zone sono state studiate varie ipotesi di localizzazione.*

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
1	Arena Metato	WIND Campo Sportivo Arena Metato	GSM – DCS – UMTS	piano di sviluppo
2a	Asciano Ipotesi 1	TIM Cimitero Comunale Asciano	GSM – DCS – UMTS	piano di sviluppo
		VODAFONE Cimitero Comunale Asciano	GSM – DCS – UMTS	attivo
2b	Asciano Ipotesi 2	TIM Cimitero Comunale Asciano	GSM – DCS – UMTS	piano di sviluppo
		VODAFONE Cimitero Comunale Asciano	GSM – DCS – UMTS	modifica tecnica
3	Colognole	TIM Monte Bastione loc Colognole	GSM – UMTS	attivo
		H3G Monte Bastione loc Colognole	UMTS	attivo
4	Discarica Ghezzano	VODAFONE Discarica Comunale	GSM – DCS – UMTS	piano di sviluppo
		WIND Discarica Comunale	GSM – DCS – UMTS	attivo
5	Cimitero Ghezzano	TIM Cimitero Ghezzano	GSM – UMTS	piano di sviluppo
6	Migliarino	RFI Migliarino	GSM - R	attivo
7a	Madonna dell'Acqua Ipotesi 1	TIM Madonna dell'Acqua	GSM – UMTS	candidato puntuale
		VODAFONE Madonna dell'Acqua	GSM – UMTS	candidato puntuale
7b	Madonna dell'Acqua Ipotesi 2	TIM Area Autostrada	GSM – UMTS	ipotesi alternativa
		TIM campo sportivo Madonna dell'Acqua	GSM – UMTS	ipotesi alternativa
		VODAFONE Area Autostrada	GSM – UMTS	ipotesi alternativa
		VODAFONE campo sportivo Madonna dell'Acqua	GSM – UMTS	ipotesi alternativa

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
8a	Mezzana Ipotesi 1	TIM Via Traversagna	UMTS	candidato puntuale
		VODAFONE Via Traversagna	GSM – UMTS	candidato puntuale
8b	Mezzana Ipotesi 2	TIM cimitero Mezzana	UMTS	ipotesi alternativa
		VODAFONE cimitero mezzana	GSM – UMTS	ipotesi alternativa
9	Pontasserchio Pappiana	TIM Pappiana Campo Sportivo	UMTS	piano di sviluppo
		TIM Cimitero Pontasserchio	GSM – UMTS	attivo
		VODAFONE Cimitero Pontasserchio	GSM – UMTS	attivo
		WIND Cimitero Pontasserchio	UMTS	piano di sviluppo
		VODAFONE Via Pescina	GSM – DCS – UMTS	attivo
		WIND Via Pescina	GSM – DCS – UMTS	attivo
		H3G Cimitero Pontasserchio		attivo
10a	San Giuliano Terme Centro Ipotesi 1	TIM Nuova Viabilità	UMTS	ipotesi alternativa
		VODAFONE Nuova Viabilità	GSM – UMTS	piano di sviluppo
		WIND Nuova Viabilità	GSM – DCS – UMTS	piano di sviluppo
		H3G Nuova Viabilità	UMTS	piano di sviluppo
10b	San Giuliano Terme Centro Ipotesi 1	TIM Stazione	UMTS	ipotesi alternativa
		VODAFONE Stazione	GSM – UMTS	piano di sviluppo
		WIND Stazione	GSM – DCS – UMTS	piano di sviluppo
		H3G Stazione	UMTS	piano di sviluppo
10c	San Giuliano Terme Centro Ipotesi 1	TIM Stazione	UMTS	ipotesi alternativa
		VODAFONE Stazione	GSM – UMTS	piano di sviluppo
		WIND Nuova Viabilità	GSM – DCS – UMTS	piano di sviluppo
		H3G Nuova Viabilità	UMTS	piano di sviluppo

Tabella 16 Zone di valutazione dell'impatto elettromagnetico

5.3.3 Arena Metato

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
1	Arena Metato	WIND Campo Sportivo Arena Metato	GSM – DCS – UMTS	piano di sviluppo

Tabella 17 Impianti considerati nella zona Arena Metato

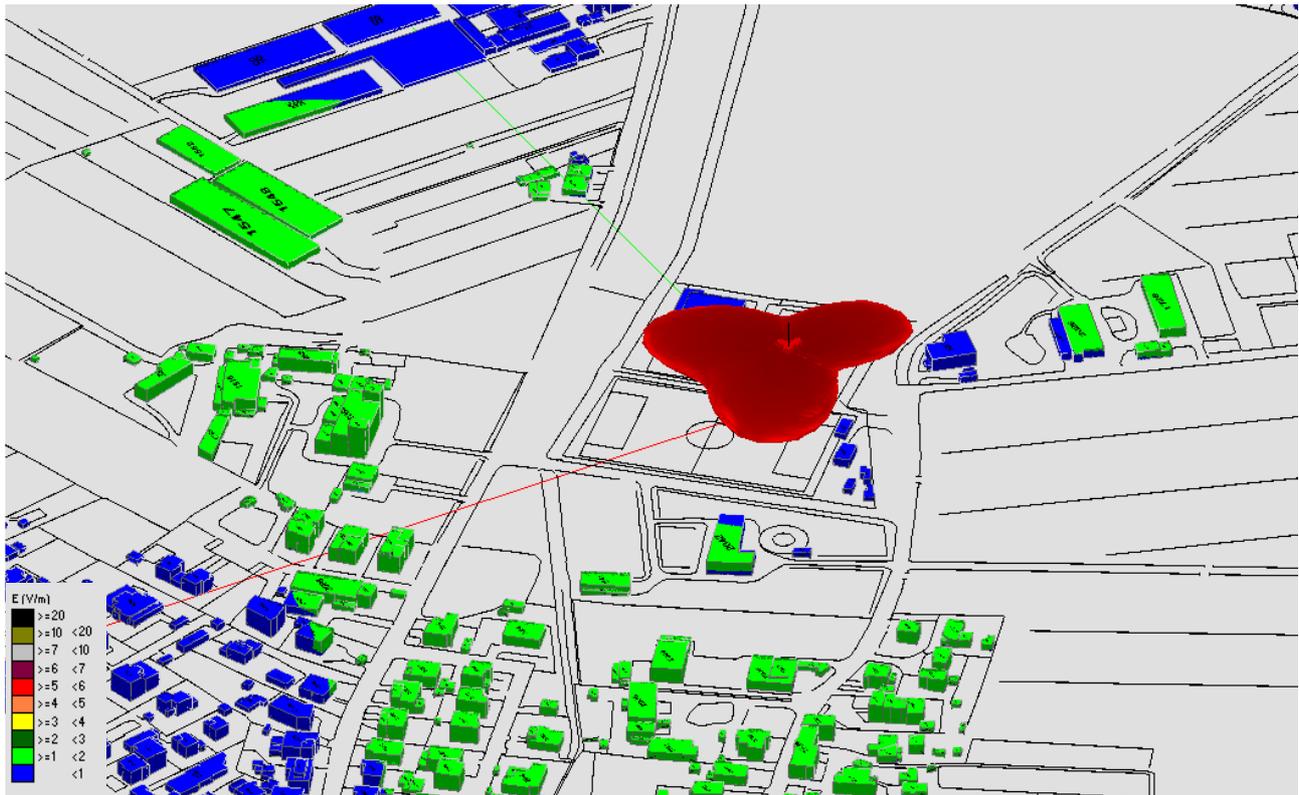


Fig. 38 Impatto elettromagnetico – zona Arena Metato – 240°/Nord

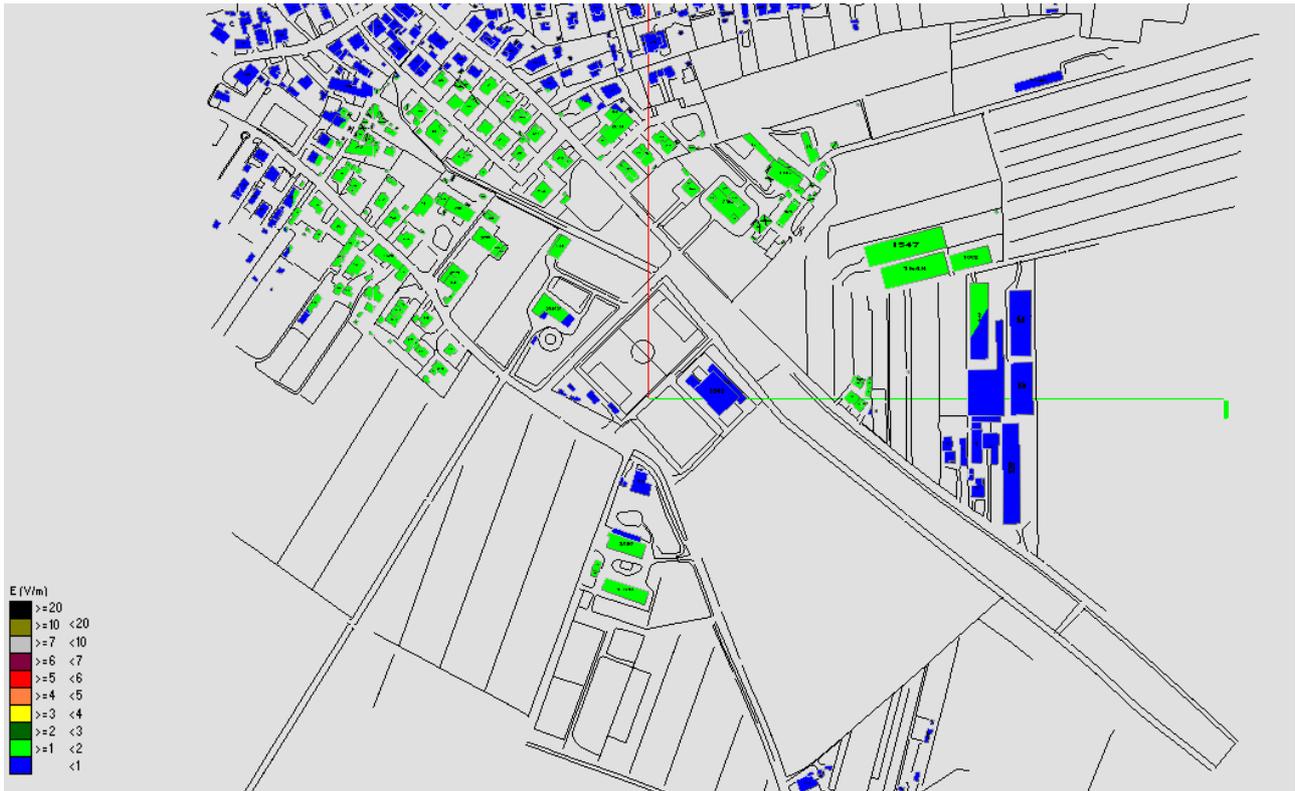


Fig. 39 Impatto elettromagnetico – zona Arena Metato – vista dall'alto

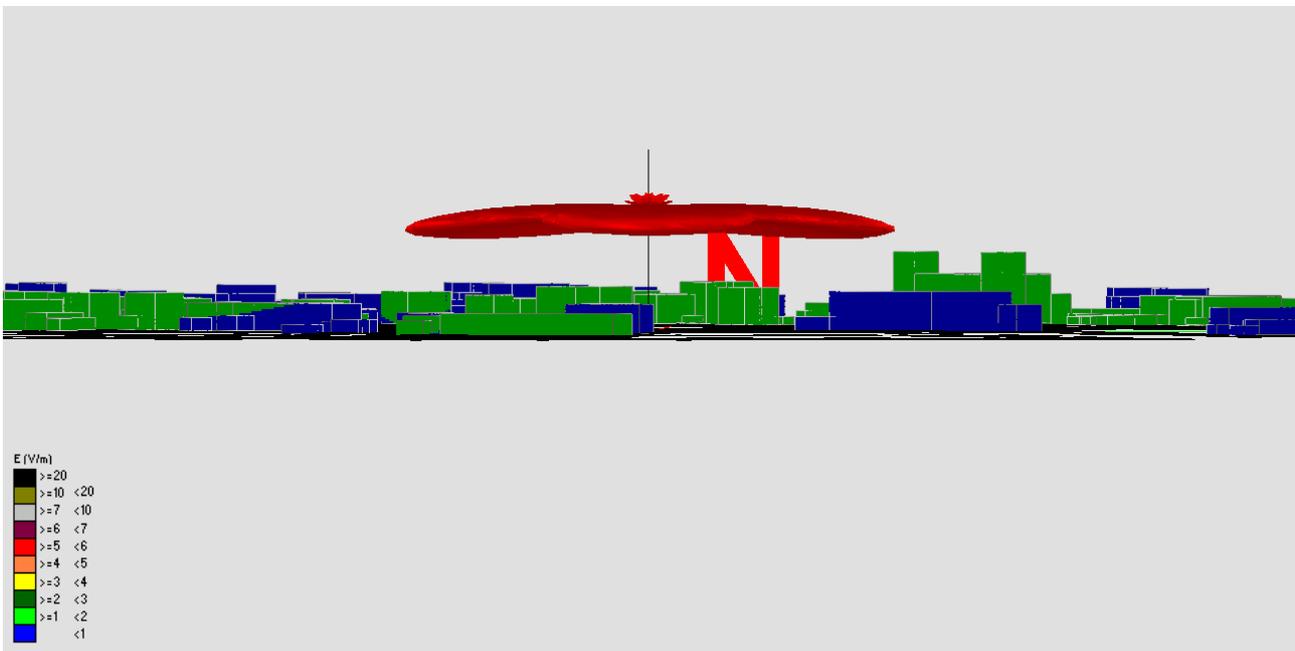


Fig. 40 Impatto elettromagnetico – zona Arena Metato – vista laterale

5.3.4 Asciano Cimitero – Ipotesi 1

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
2a	Asciano Ipotesi 1	TIM Cimitero Comunale Asciano	GSM – DCS – UMTS	piano di sviluppo
		VODAFONE Cimitero Comunale Asciano	GSM – DCS – UMTS	attivo

Tabella 18 Impianti considerati nella zona Asciano Cimitero – Ipotesi 1

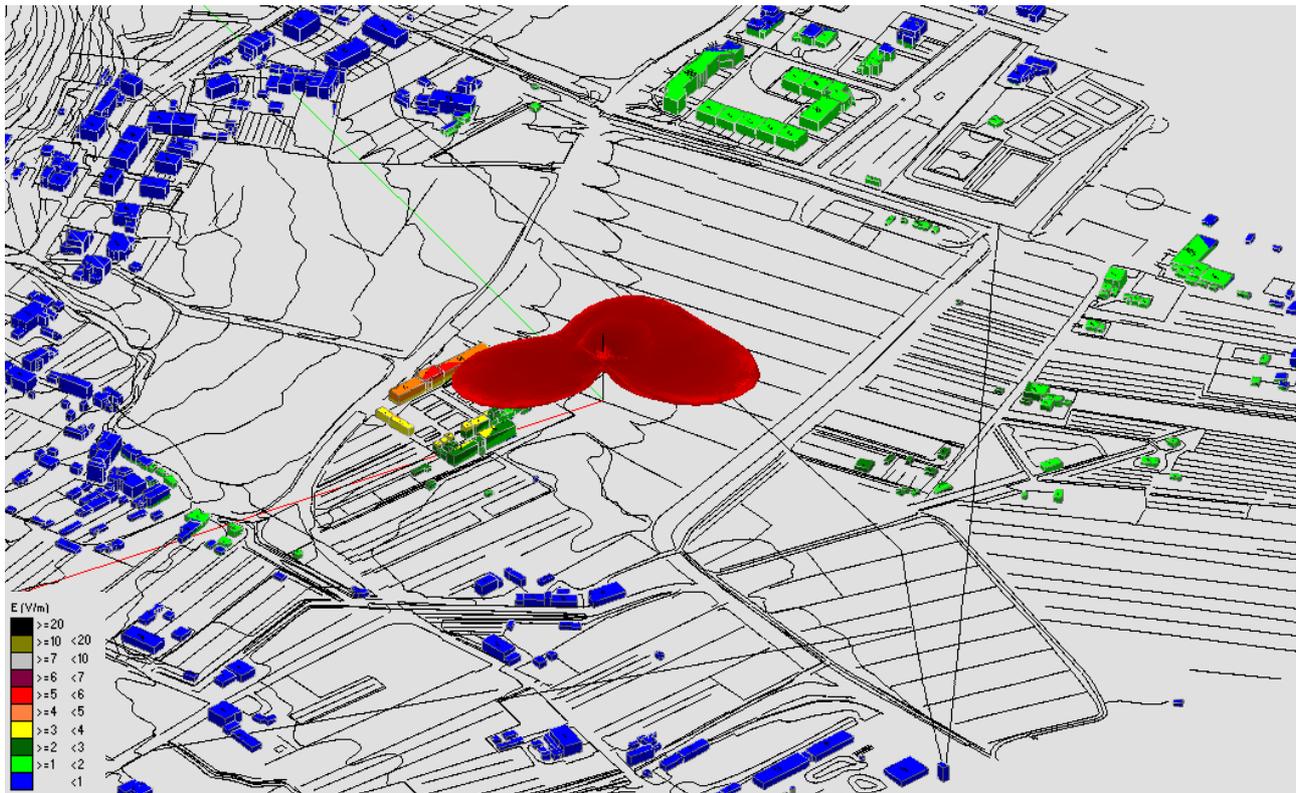


Fig. 41 Impatto elettromagnetico – zona Asciano cimitero – Ipotesi 1– 240°/nord



Fig. 42 Impatto elettromagnetico – zona Asciano cimitero – Ipotesi 1– vista dall'alto

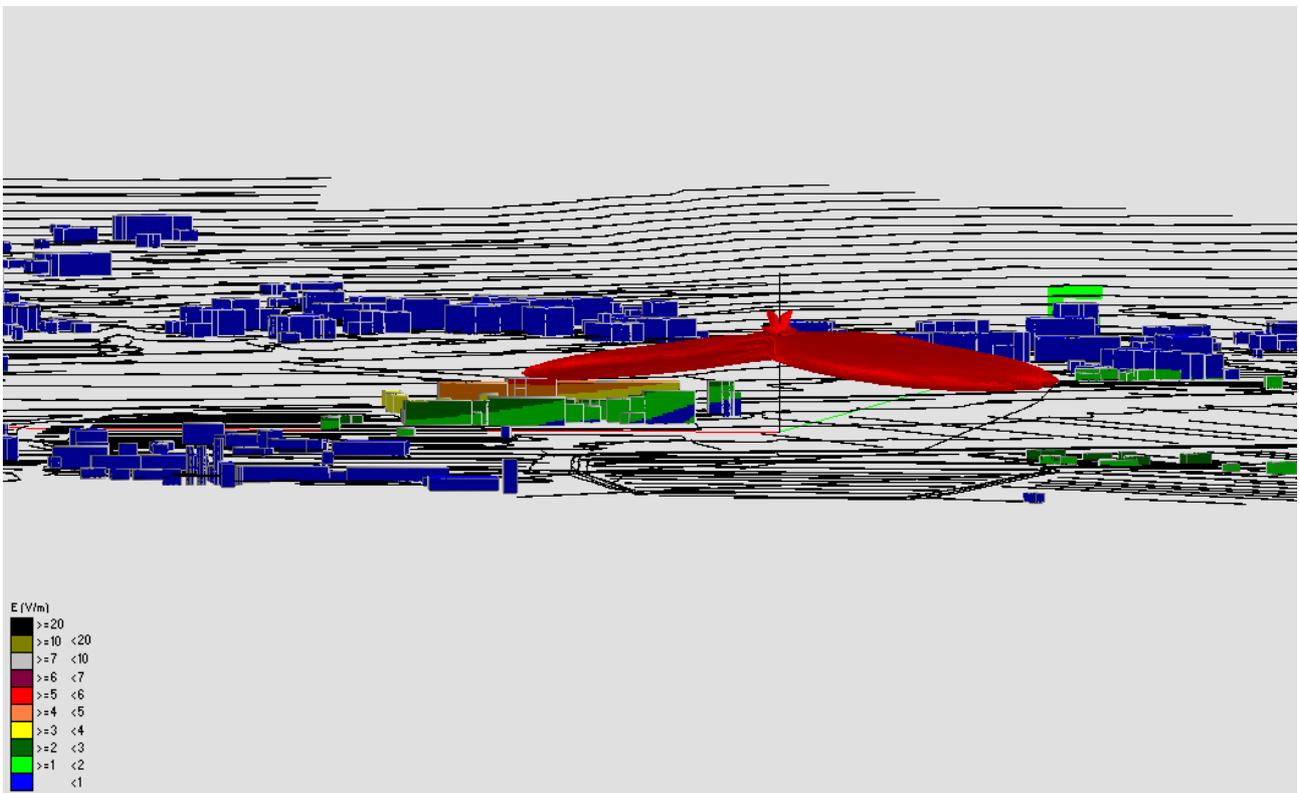


Fig. 43 Impatto elettromagnetico – zona Asciano cimitero – Ipotesi 1 – vista laterale

5.3.5 Asciano Cimitero – ipotesi 2

Nella zona denominata “Asciano Cimitero – Ipotesi 2”, sono state ipotizzate alcune modifiche ai parametri radioelettrici al fine di ottenere una riduzione di esposizione ai campi elettromagnetici.

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
2b	Asciano Ipotesi 2	TIM Cimitero Comunale Asciano	GSM – DCS – UMTS	piano di sviluppo
		VODAFONE Cimitero Comunale Asciano	GSM – DCS – UMTS	modifica tecnica

Tabella 19 Impianti considerati nella zona Asciano Cimitero – Ipotesi 2

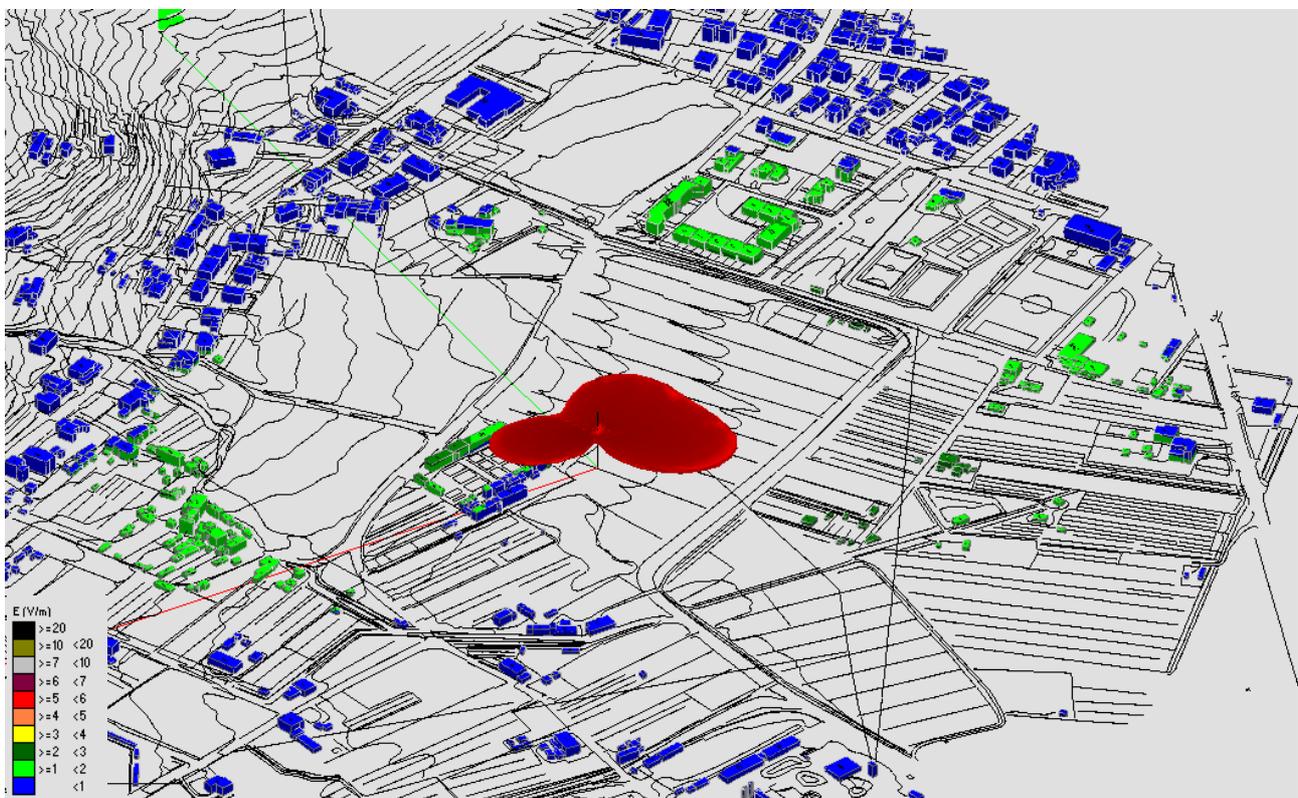


Fig. 44 Impatto elettromagnetico – zona Asciano cimitero – Ipotesi 2 – 240°nord



Fig. 45 Impatto elettromagnetico – zona Asciano cimitero – Ipotesi 2 – vista dall'alto

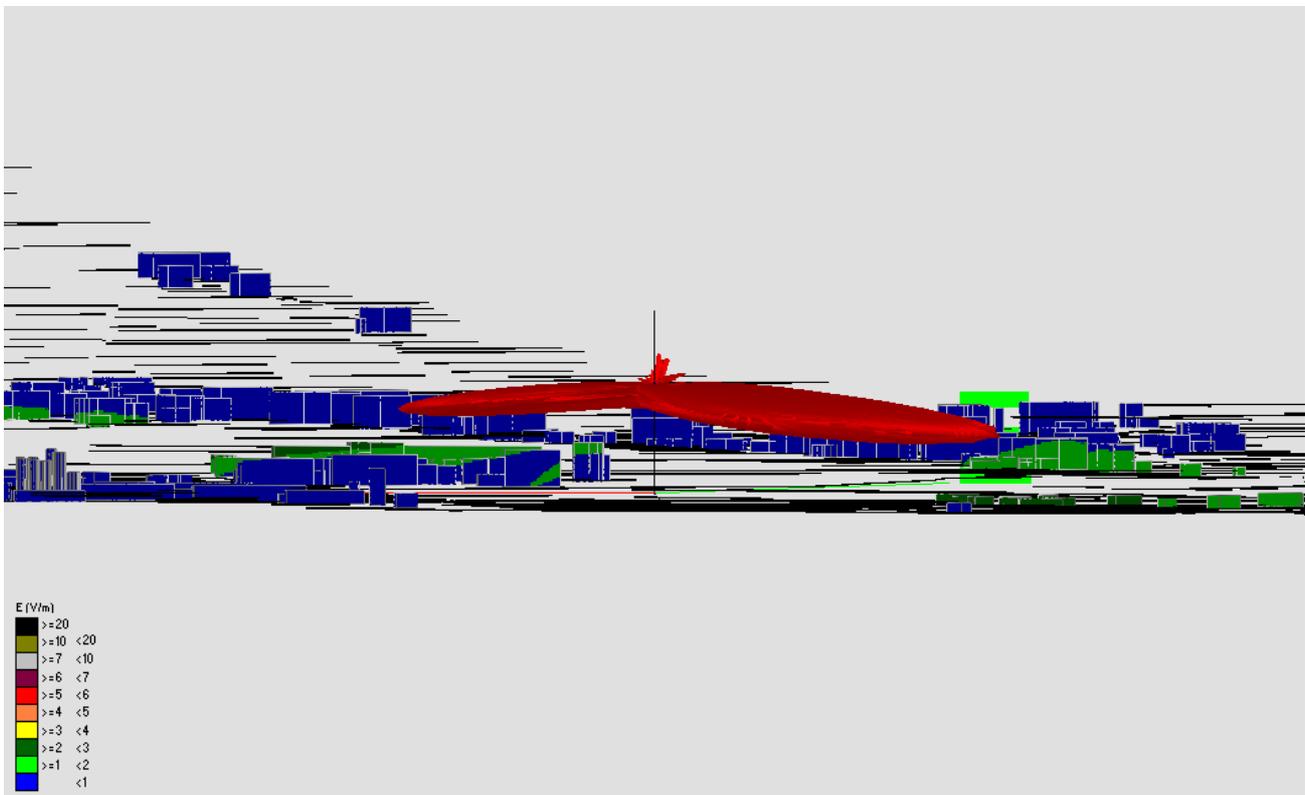


Fig. 46 Impatto elettromagnetico – zona Asciano cimitero – Ipotesi 2 – vista laterale

5.3.6 Colognole

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
3	Colognole	TIM Monte Bastione loc Colognole	GSM – UMTS	attivo
		H3G Monte Bastione loc Colognole	UMTS	attivo

Tabella 20 Impianti considerati nella zona Colognole

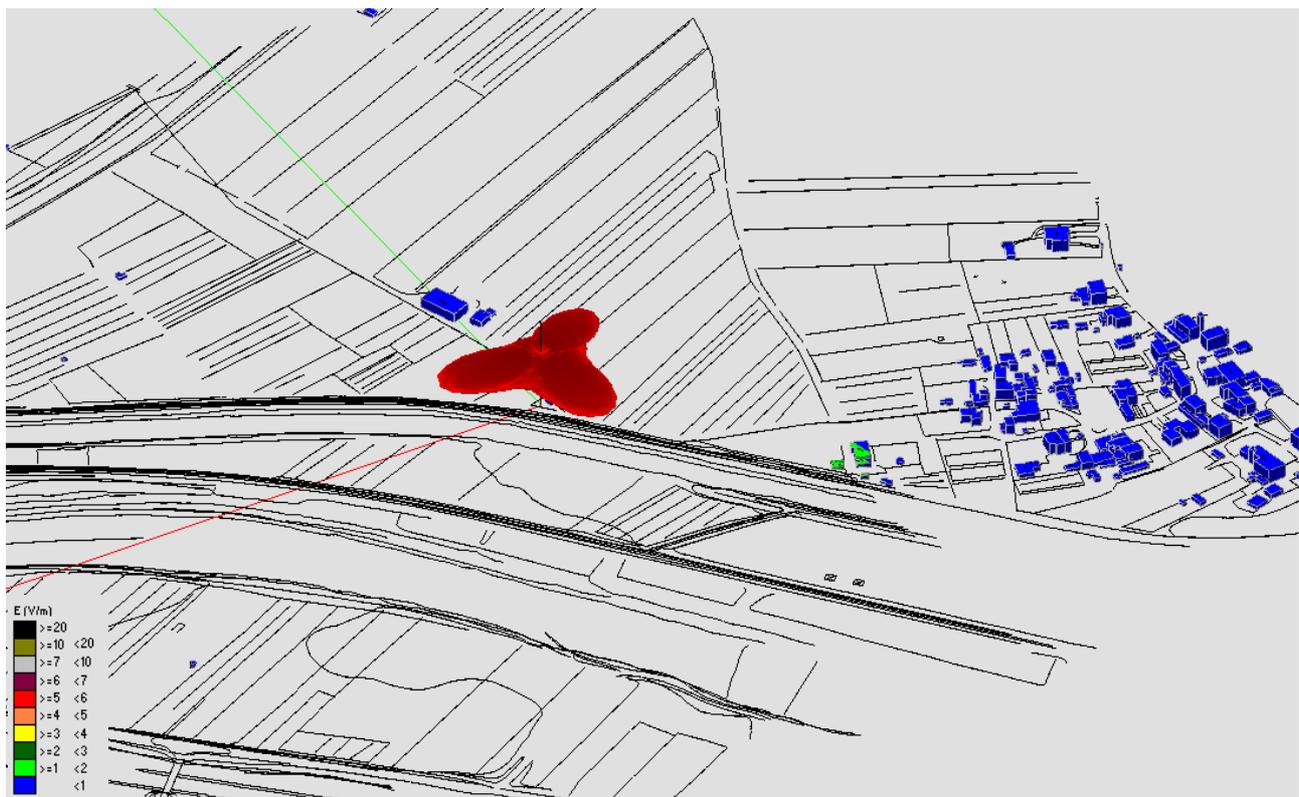


Fig. 47 Impatto elettromagnetico – zona Colognole – 240°/nord

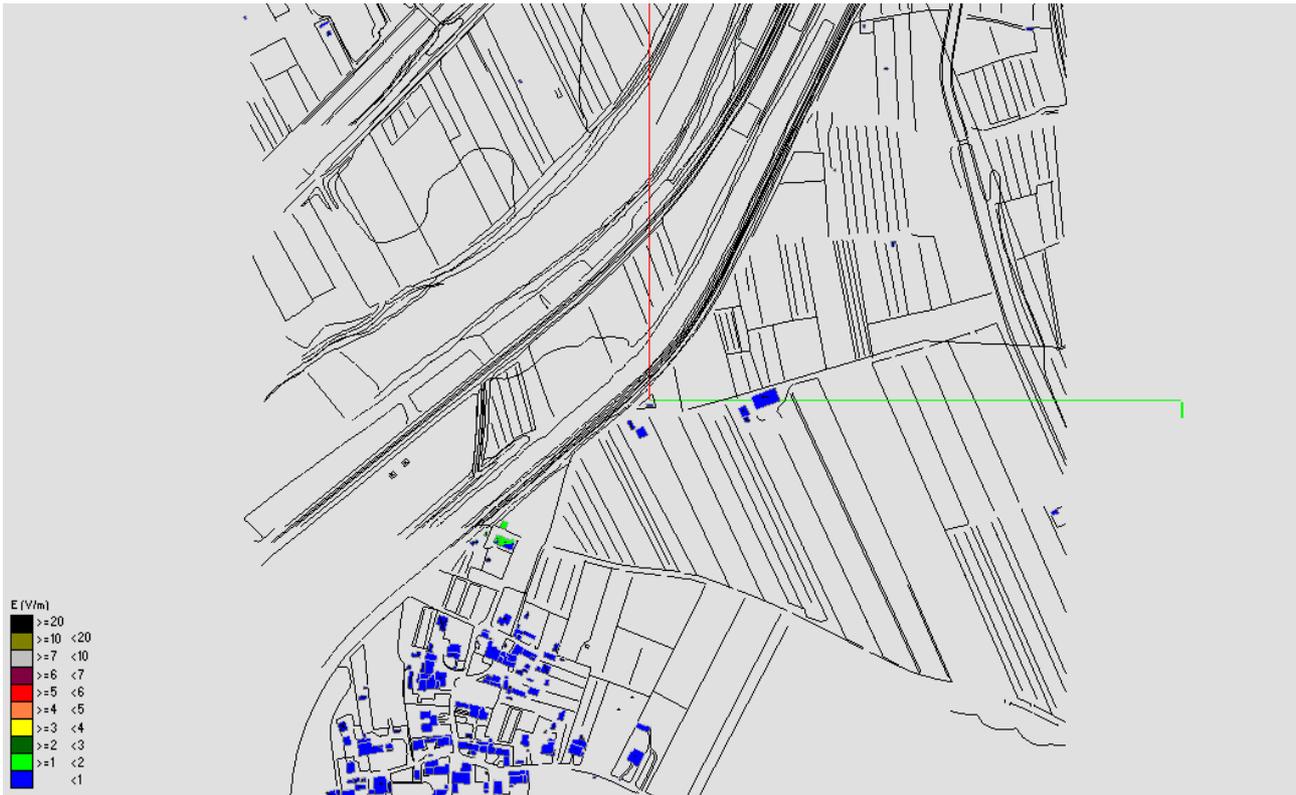


Fig. 48 Impatto elettromagnetico – zona Colognole – vista dall'alto

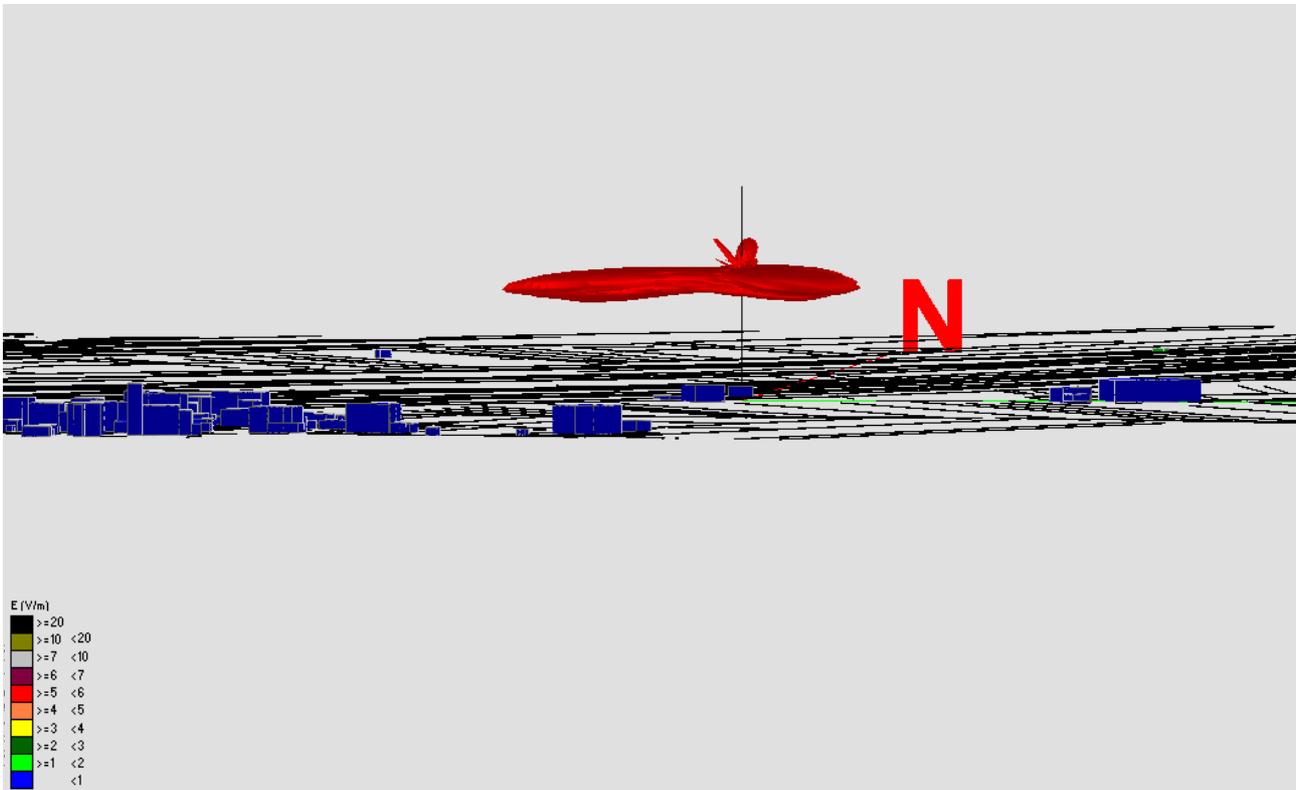


Fig. 49 Impatto elettromagnetico – zona Colognole – vista laterale

5.3.7 Discarica Comunale – Ghezzano

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
4	Discarica Ghezzano	VODAFONE Discarica Comunale	GSM – DCS – UMTS	piano di sviluppo
		WIND Discarica Comunale	GSM – DCS – UMTS	attivo

Tabella 21 Impianti considerati nella zona Discarica Comunale – Ghezzano

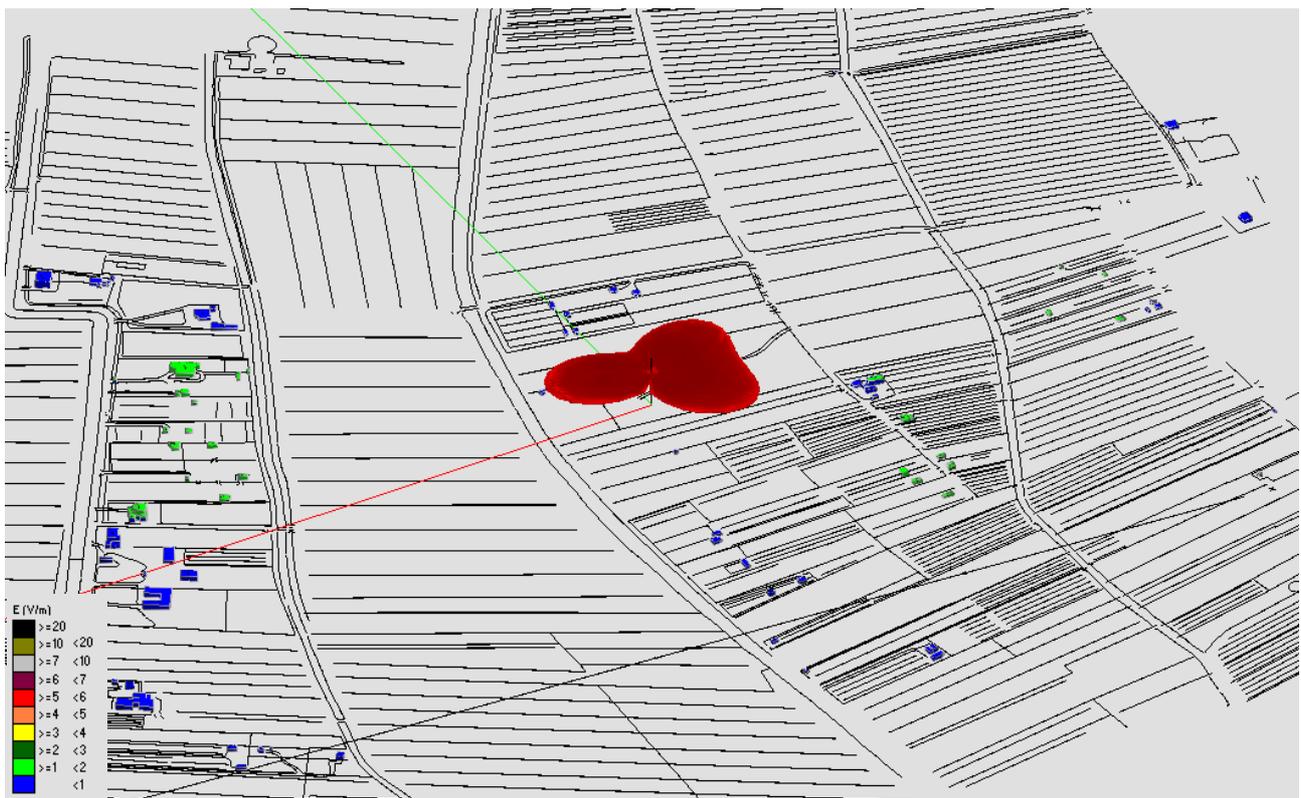


Fig. 50 Impatto elettromagnetico – zona Discarica Comunale Ghezzano – 240°/Nord

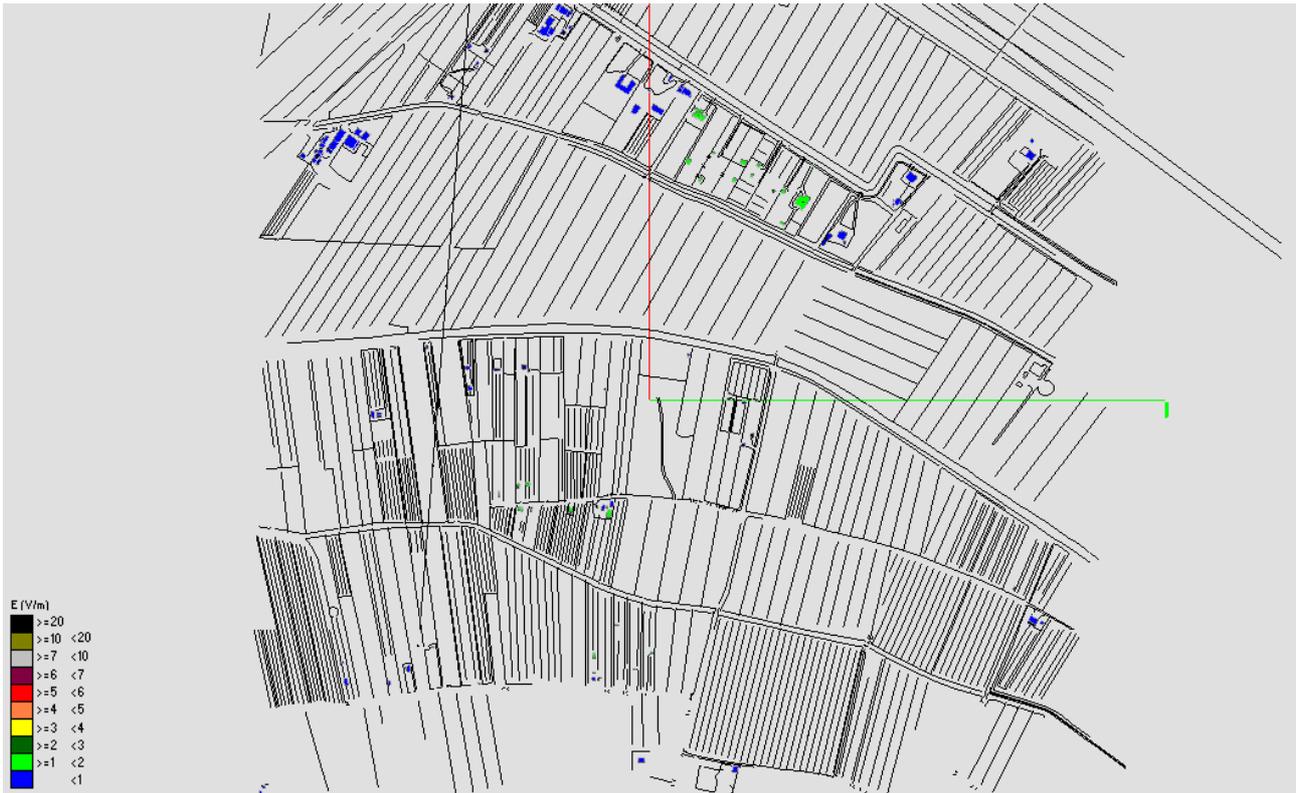


Fig. 51 Impatto elettromagnetico – zona Discarica Comunale Ghezzeno – vista dall'alto

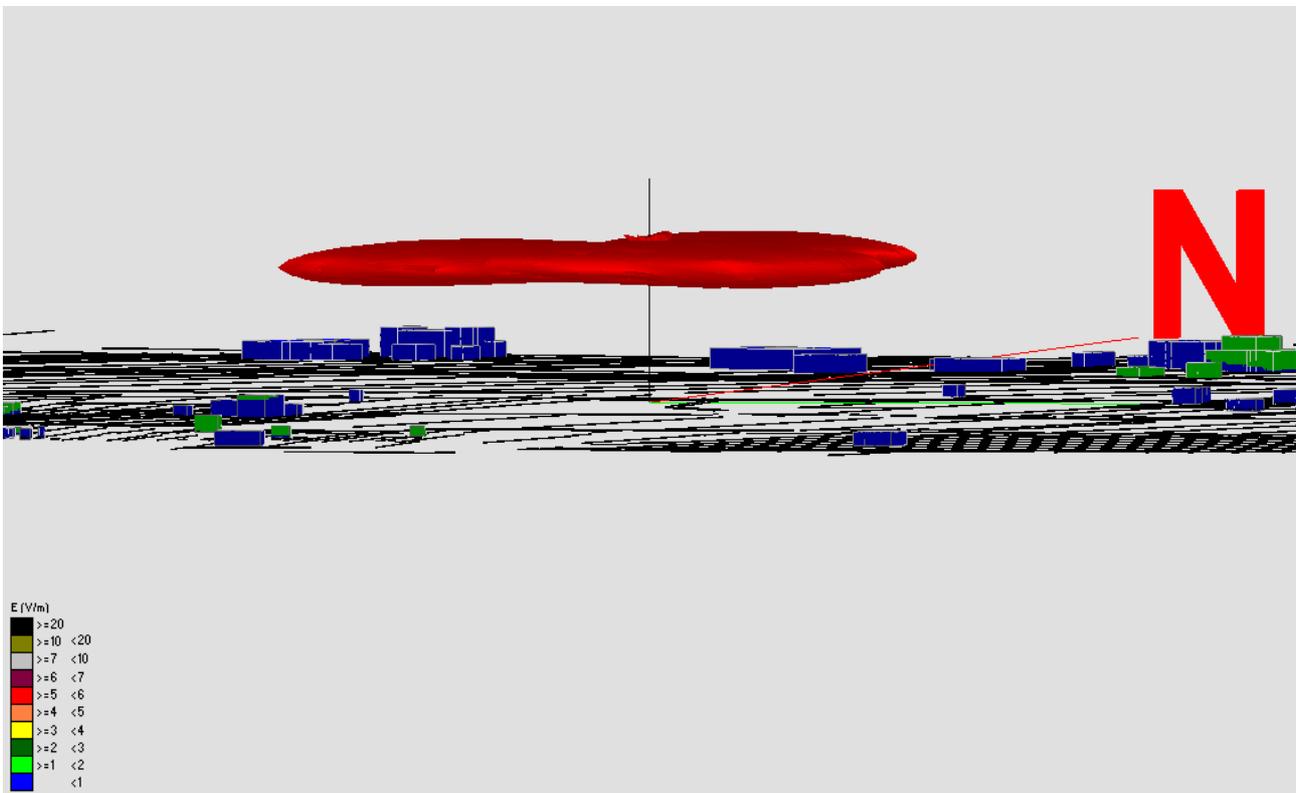


Fig. 52 Impatto elettromagnetico – zona Discarica Comunale Ghezzeno – vista laterale

5.3.8 Cimitero Comunale – Ghezzano

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
5	Cimitero Ghezzano	TIM Cimitero Ghezzano	GSM – UMTS	piano di sviluppo

Tabella 22 Impianti considerati nella zona Cimitero Comunale – Ghezzano



Fig. 53 Impatto elettromagnetico – zona Cimitero Comunale Ghezzano – 240°/nord



Fig. 54 Impatto elettromagnetico – zona Cimitero Comunale Ghezano – vista dall'alto

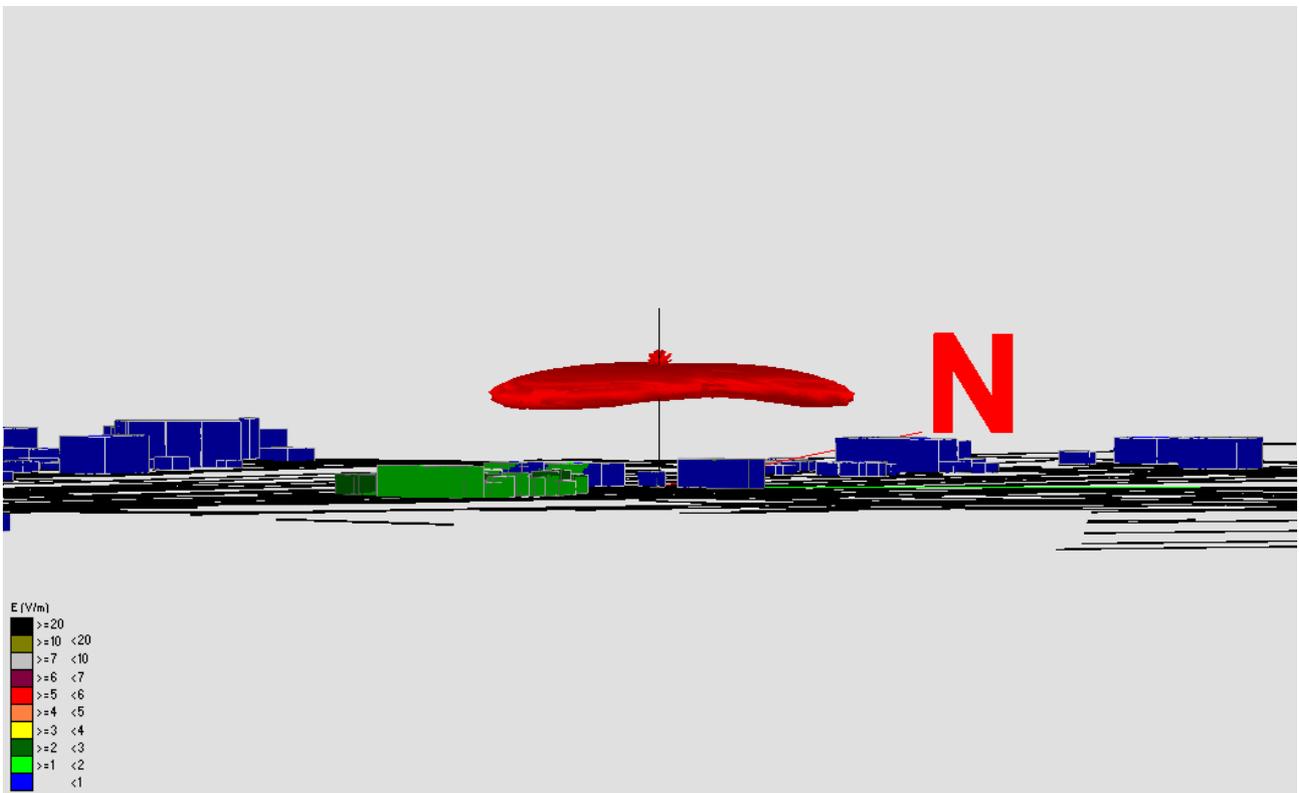


Fig. 55 Impatto elettromagnetico – zona Cimitero Comunale Ghezano – vista laterale

5.3.9 Migliarino

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
6	Migliarino	RFI Migliarino	GSM - R	attivo

Tabella 23 Impianti considerati nella zona Migliarino

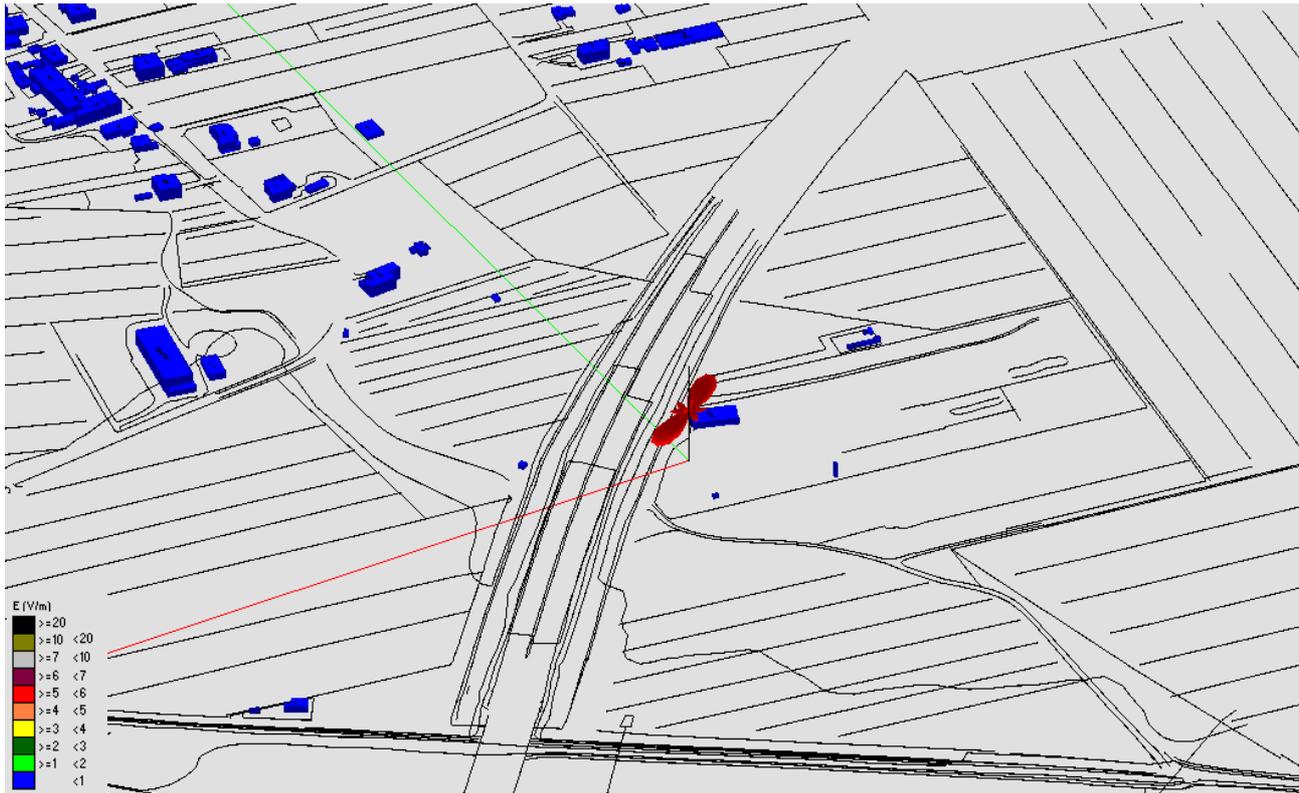


Fig. 56 Impatto elettromagnetico – zona Migliarino – 240°/nord



Fig. 57 Impatto elettromagnetico – zona Migliarino – vista dall'alto

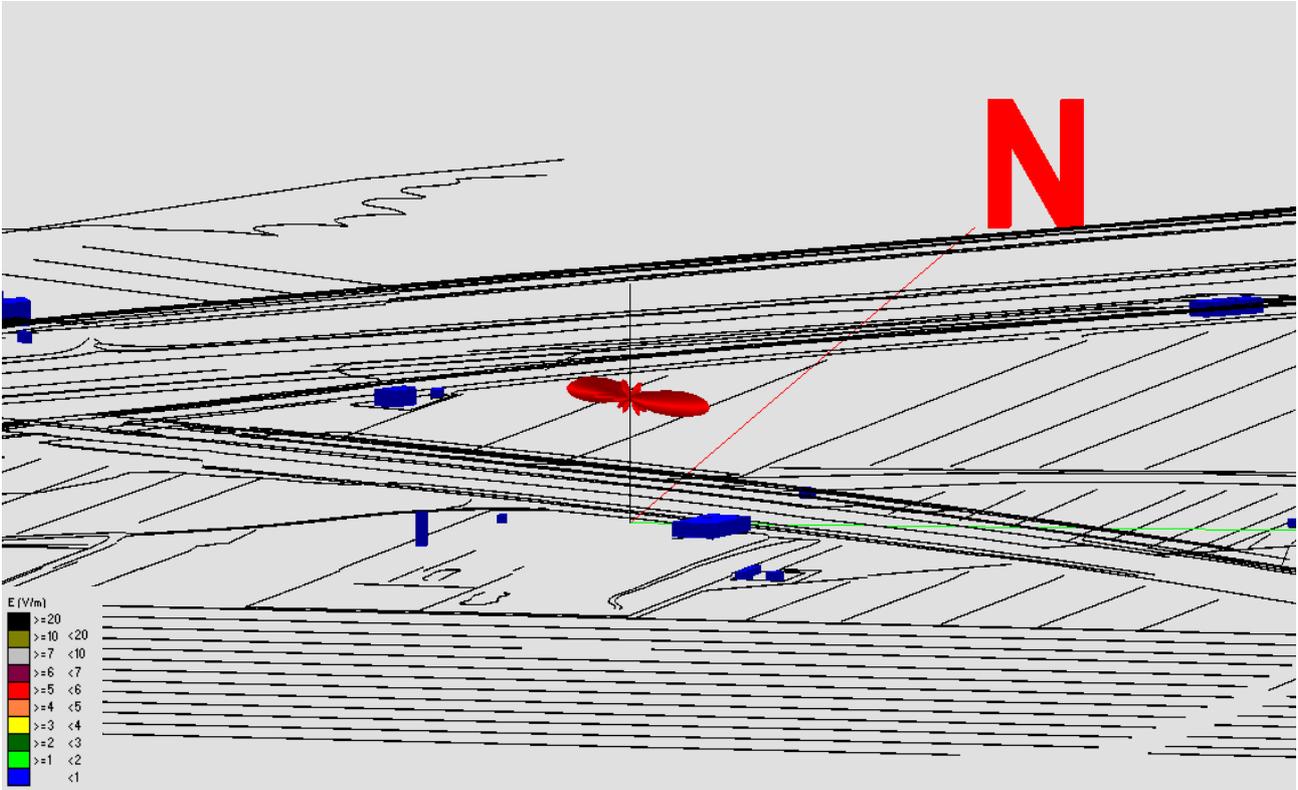


Fig. 58 Impatto elettromagnetico – zona Migliarino – vista laterale

5.3.10 Madonna dell'Acqua Ipotesi 1

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
7a	Madonna dell'Acqua Ipotesi 1	TIM Madonna dell'Acqua	GSM – UMTS	candidato puntuale
		VODAFONE Madonna dell'Acqua	GSM – UMTS	candidato puntuale

Tabella 24 Impianti considerati nella zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 1

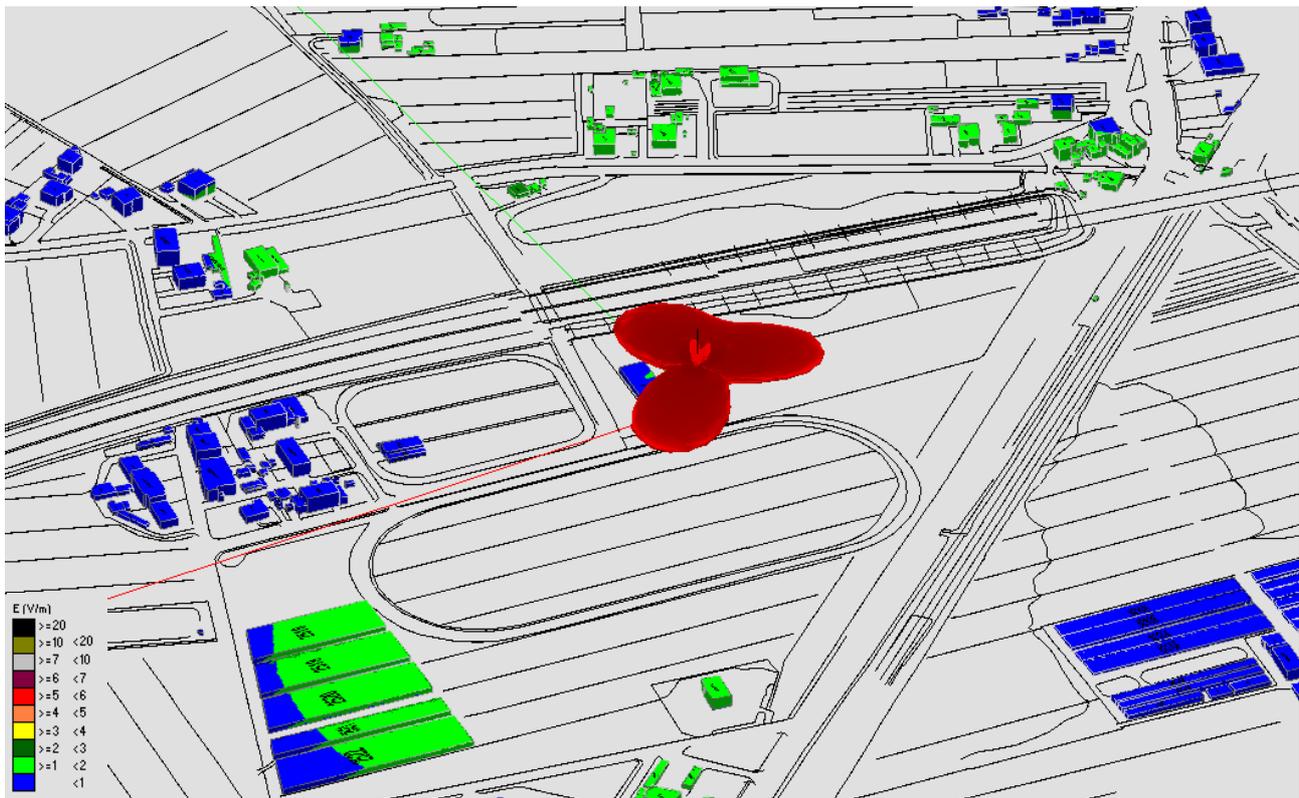


Fig. 59 Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 1 – 240°/nord

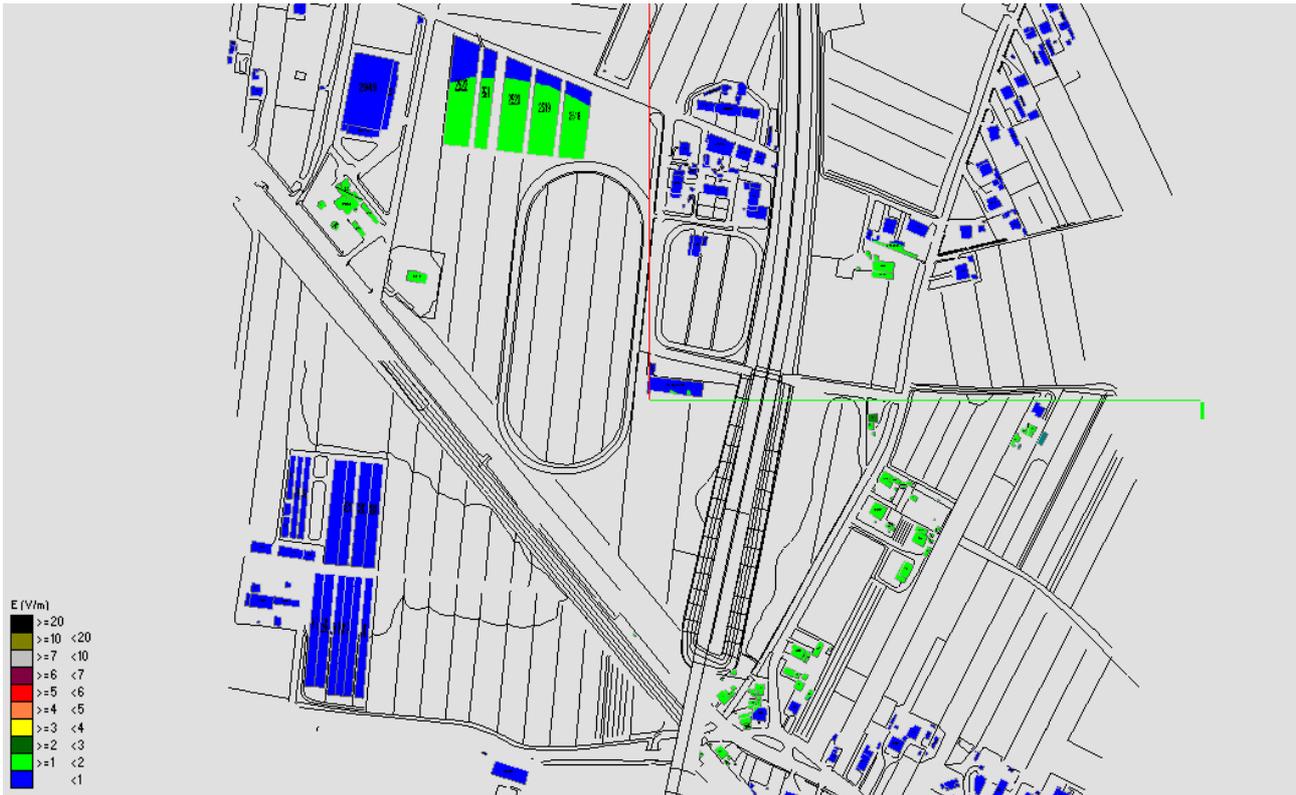


Fig. 60 Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 1 – vista dall'alto

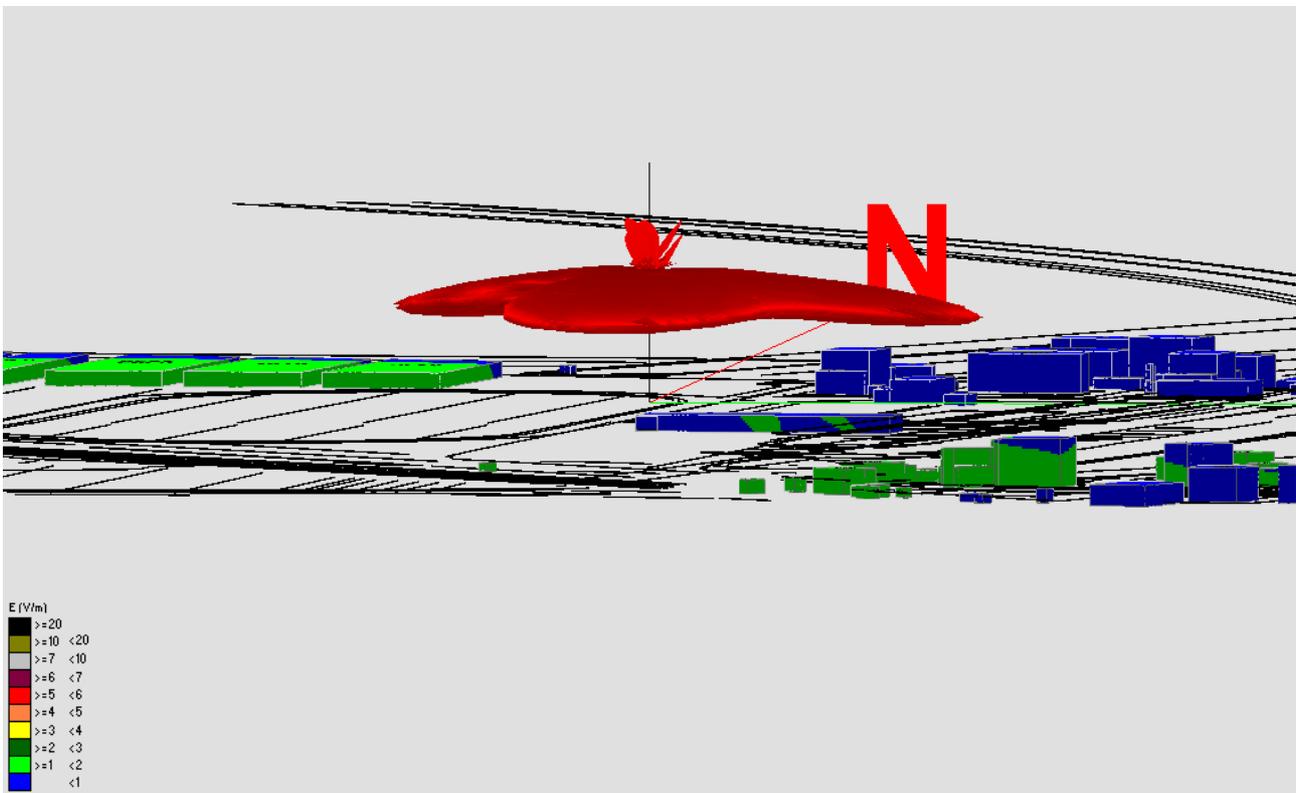


Fig. 61 Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 1 – vista laterale

5.3.11 *Madonna dell'Acqua Ipotesi 2*

Nell'area denominata “*Madonna dell'Acqua – Ipotesi 2*” i candidati “*Area Autostrada*” e “*Campo Sportivo Madonna dell'Acqua*” sono da intendersi come due localizzazioni, entrambe da attivare, come ipotesi alternativa al candidato individuato dal gestore in Via delle Catene.

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
7b	Madonna dell'Acqua Ipotesi 2	TIM Area Autostrada	GSM – UMTS	ipotesi alternativa
		TIM campo sportivo Madonna dell'Acqua	GSM – UMTS	ipotesi alternativa
		VODAFONE Area Autostrada	GSM – UMTS	ipotesi alternativa
		VODAFONE campo sportivo Madonna dell'Acqua	GSM – UMTS	ipotesi alternativa

Tabella 25 Impianti considerati nella zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 2

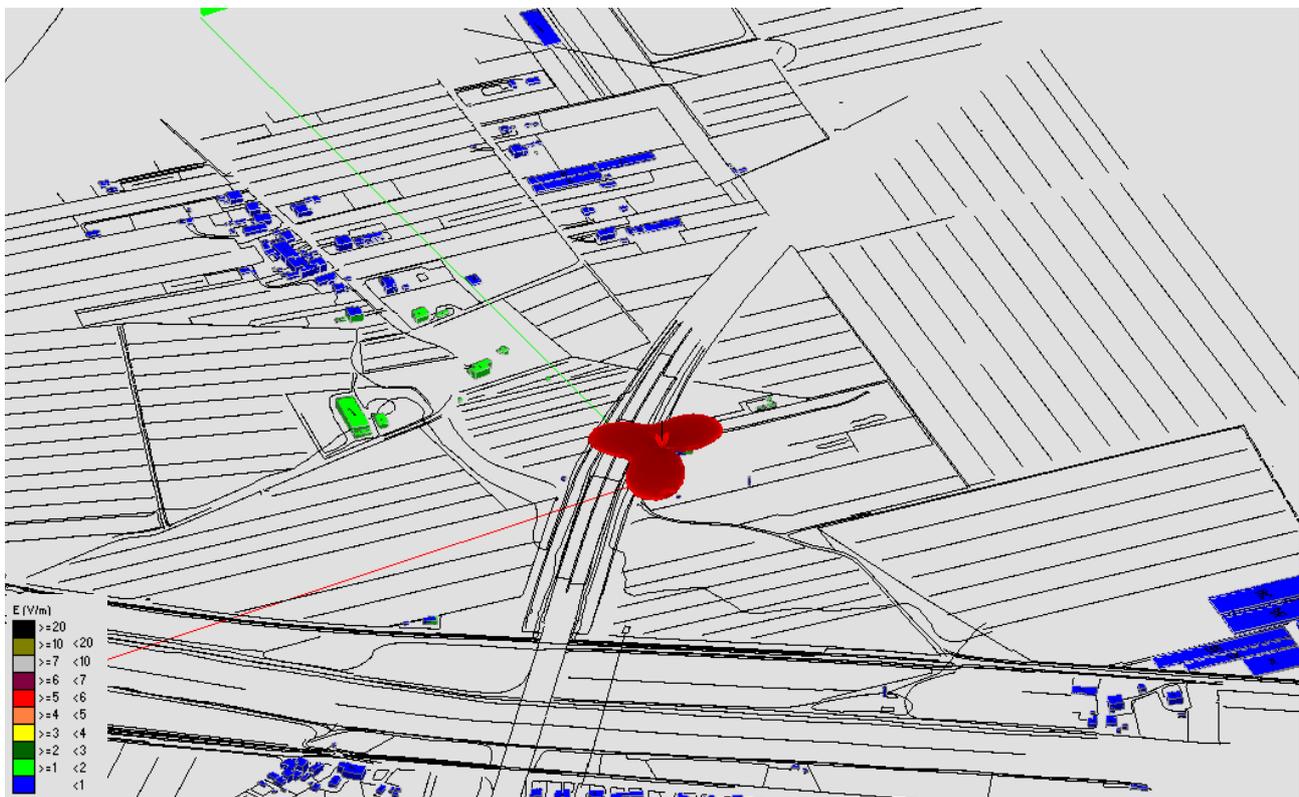


Fig. 62 Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 2 Area Autostrada – 240°/nord



Fig. 63 Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 2 Area Autostrada – vista dall'alto

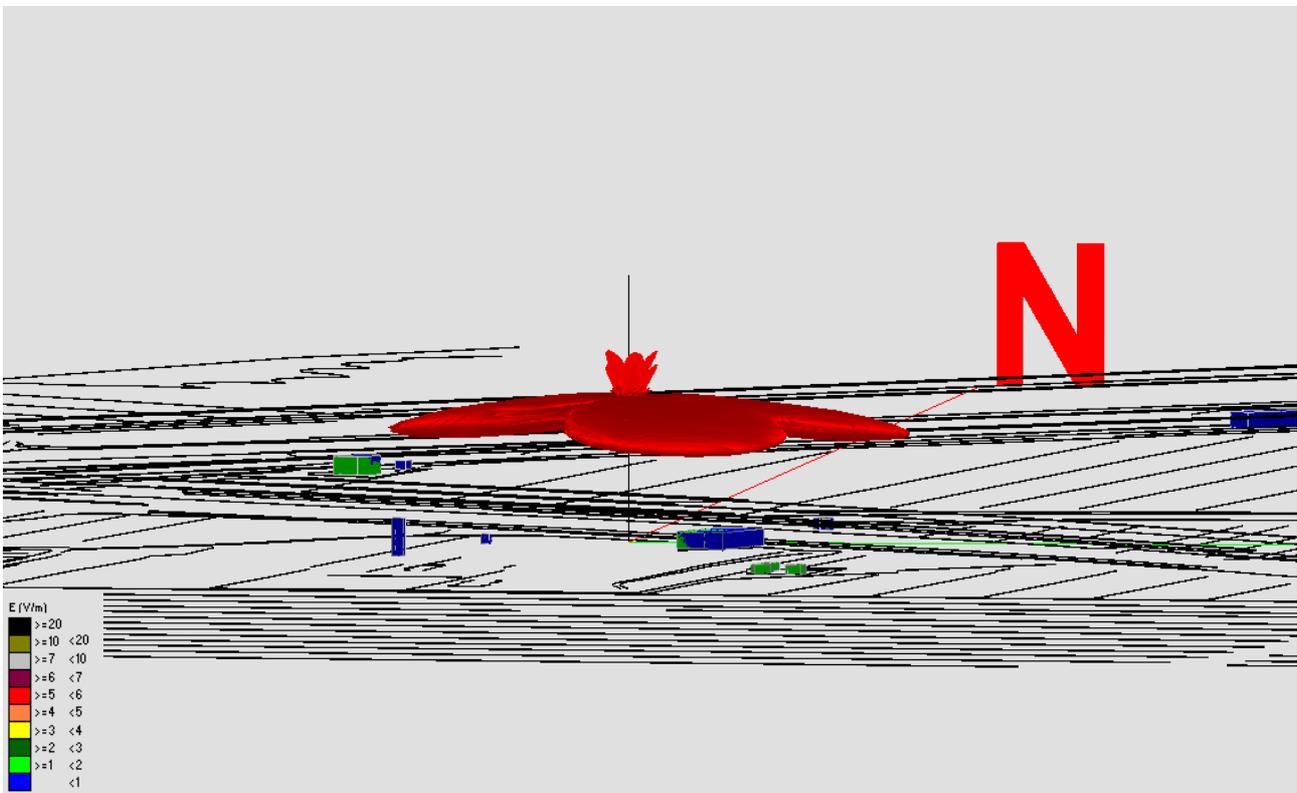


Fig. 64 Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 2 Area Autostrada – vista laterale

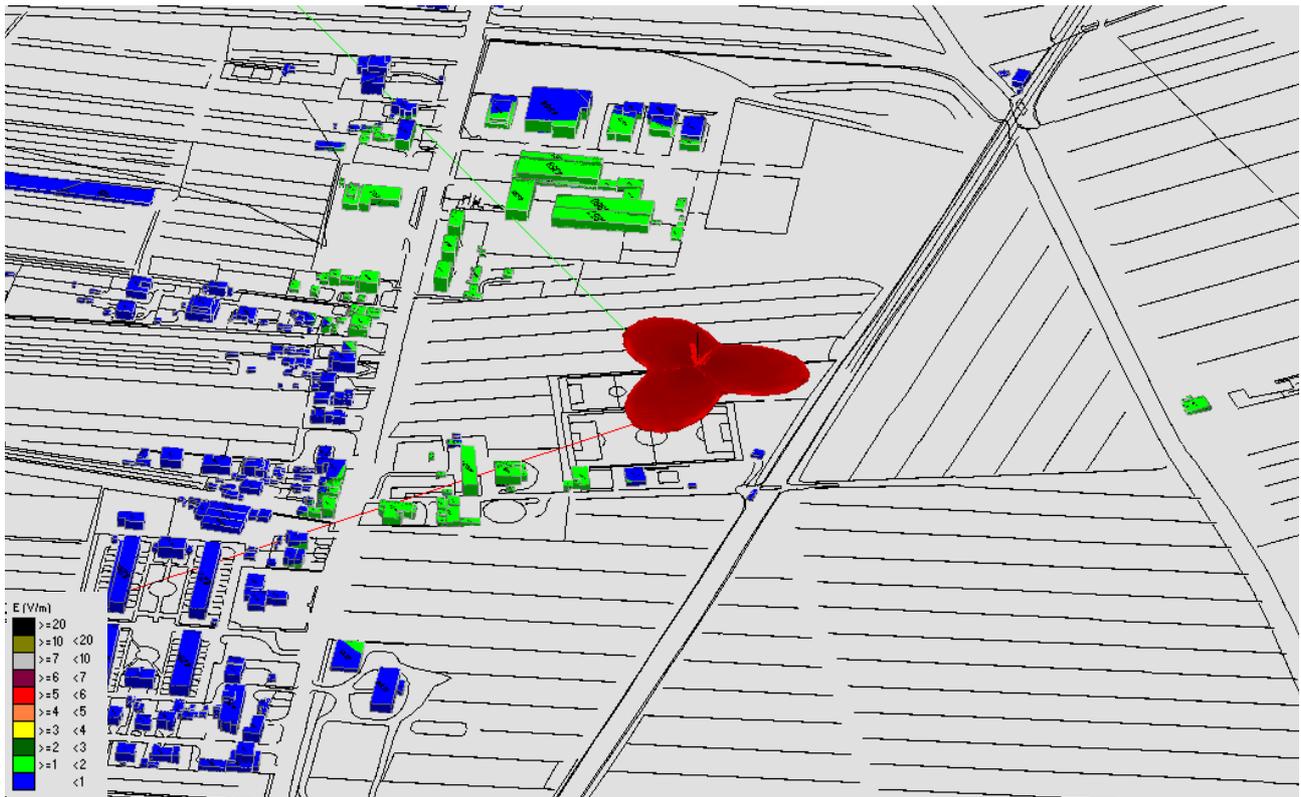


Fig. 65 Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 2 campo sportivo – 240°/nord

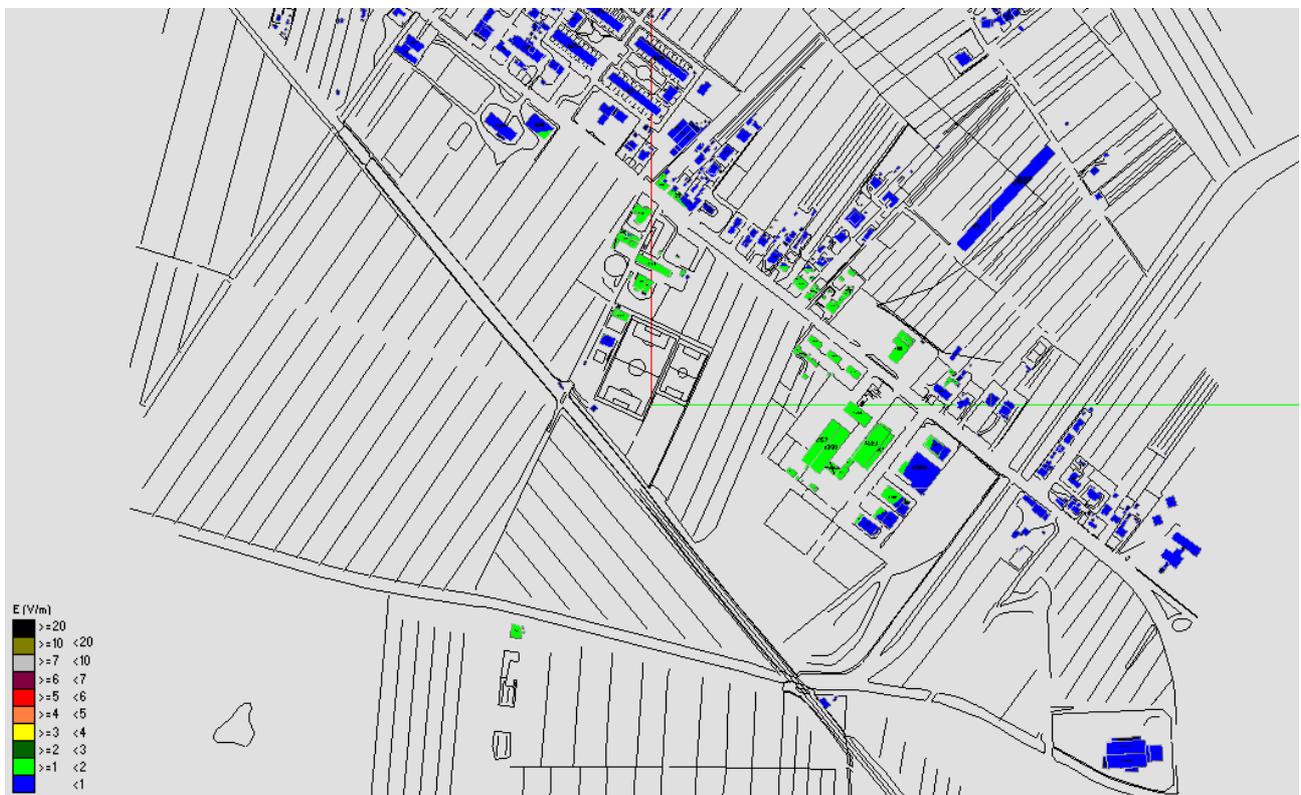


Fig. 66 Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 2 campo sportivo – vista dall'alto

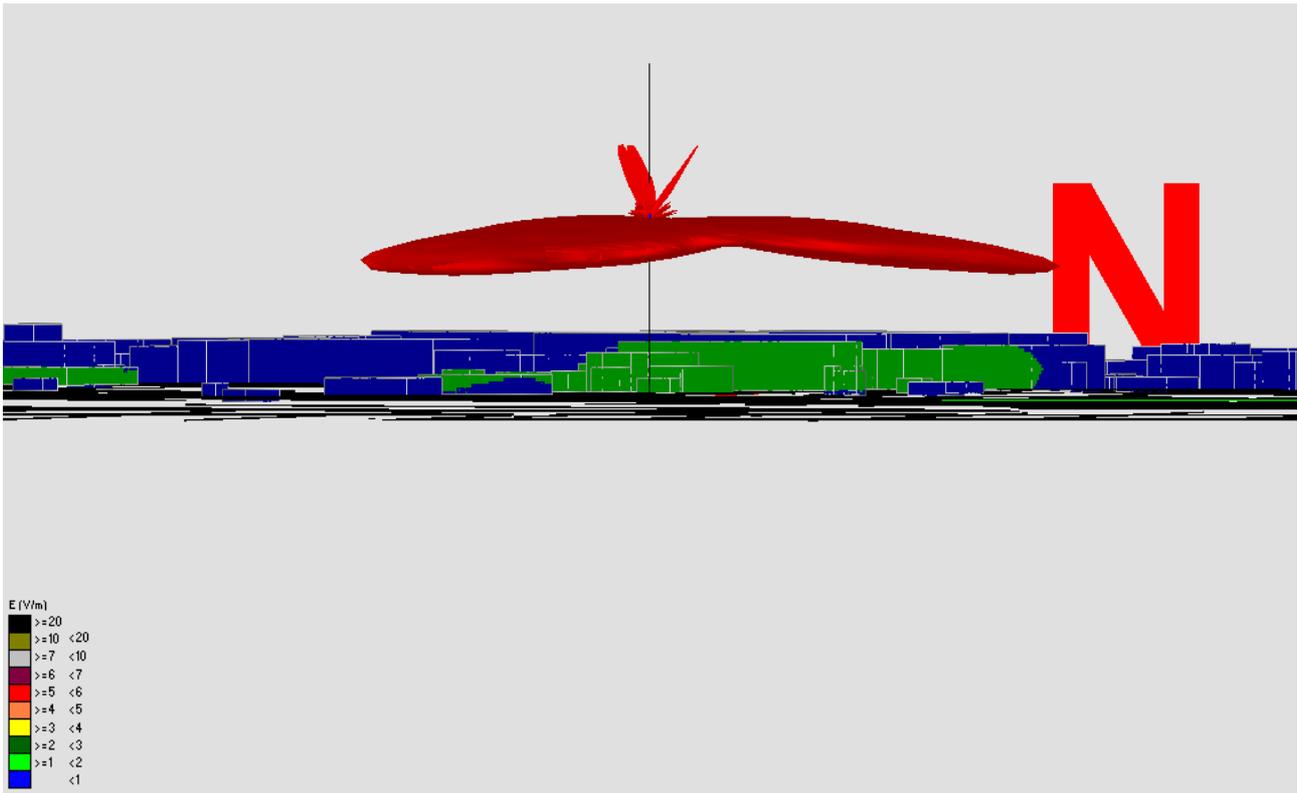


Fig. 67 Impatto elettromagnetico – zona Madonna dell'Acqua Ipotesi 2 campo sportivo – vista laterale

5.3.12 Mezzana – Ipotesi 1

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
8a	Mezzana Ipotesi 1	TIM Via Traversagna	UMTS	candidato puntuale
		VODAFONE Via Traversagna	GSM – UMTS	candidato puntuale

Tabella 26 Impianti considerati nella zona Mezzana Via Traversagna



Fig. 68 Impatto elettromagnetico – zona Mezzana Via Traversagna – 240°/nord

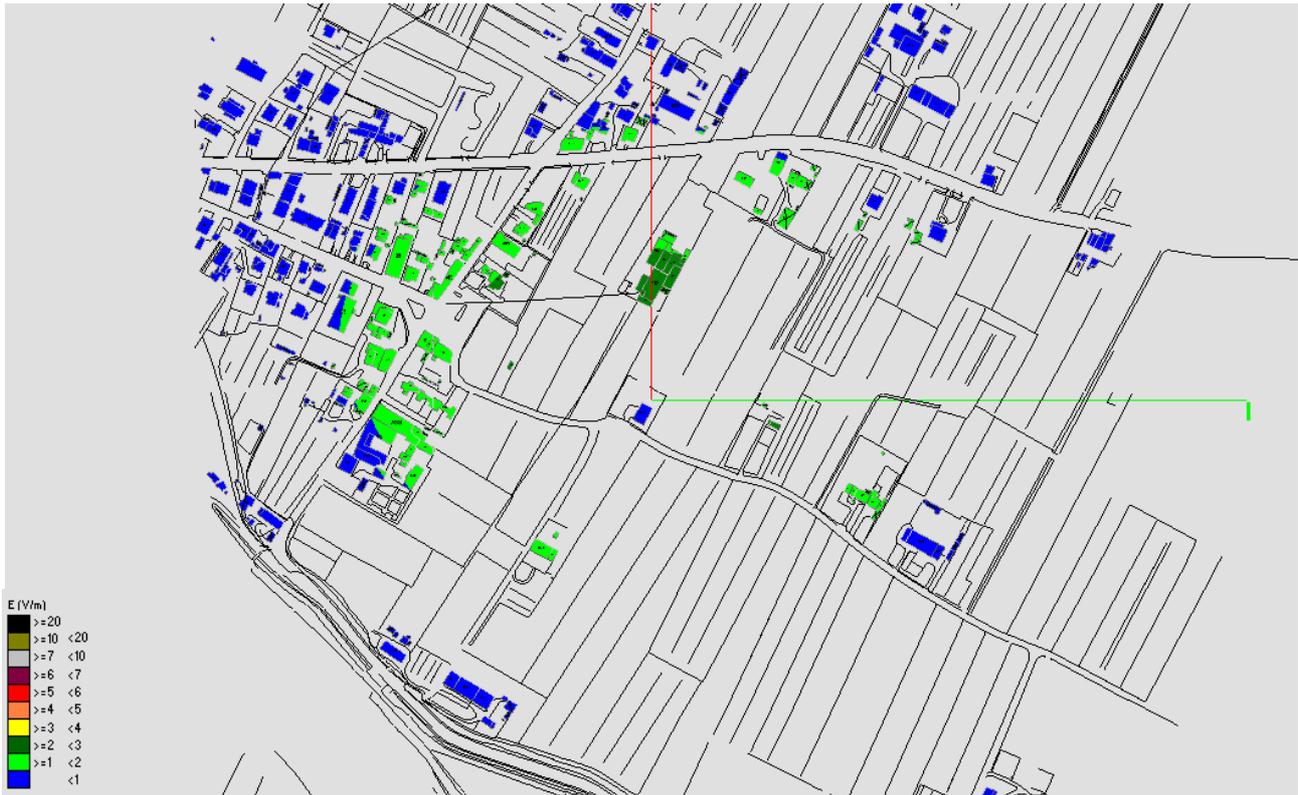


Fig. 69 Impatto elettromagnetico – zona Mezzana Via Traversagna – vista dall'alto

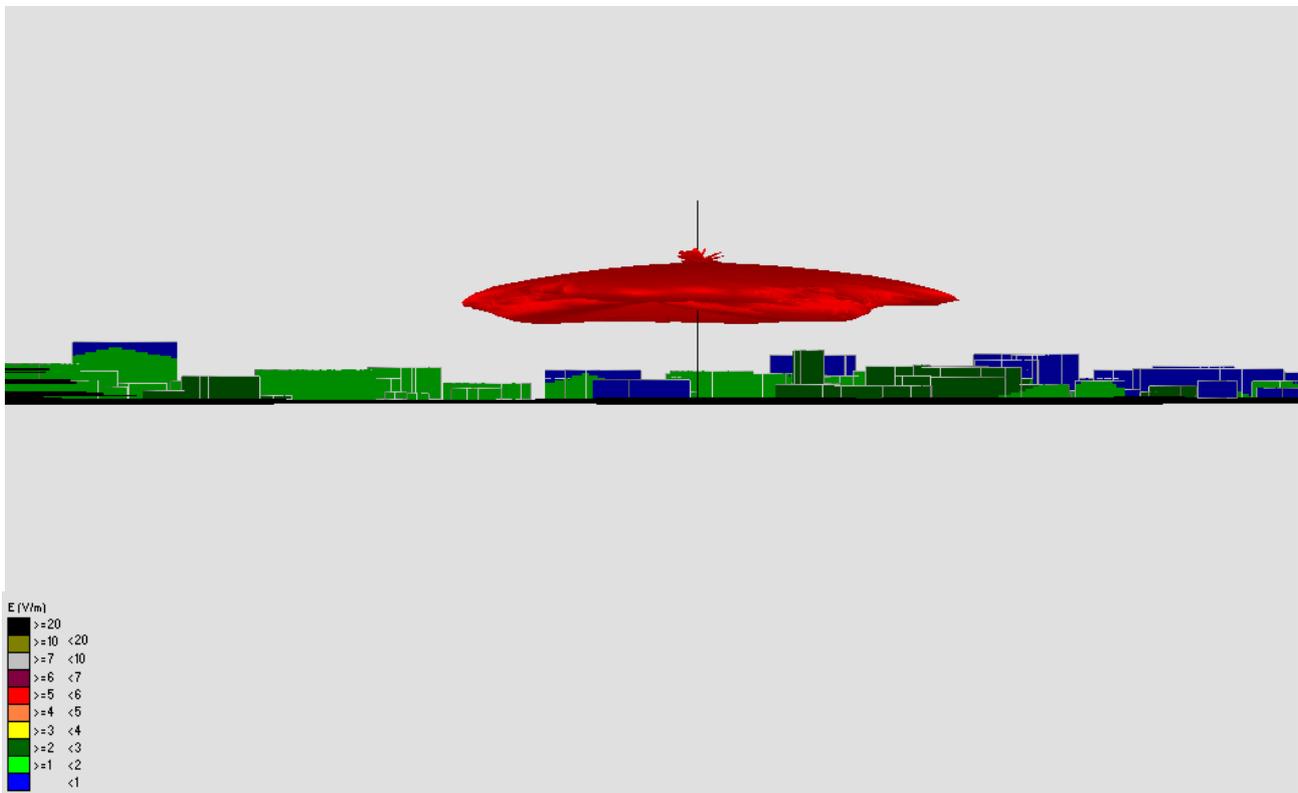


Fig. 70 Impatto elettromagnetico – zona Mezzana Via Traversagna – vista laterale

5.3.13 Mezzana – Ipotesi 2

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
8b	Mezzana Ipotesi 2	TIM cimitero Mezzana	UMTS	ipotesi alternativa
		VODAFONE cimitero Mezzana	GSM – UMTS	ipotesi alternativa

Tabella 27 Impianti considerati nella zona Mezzana cimitero comunale

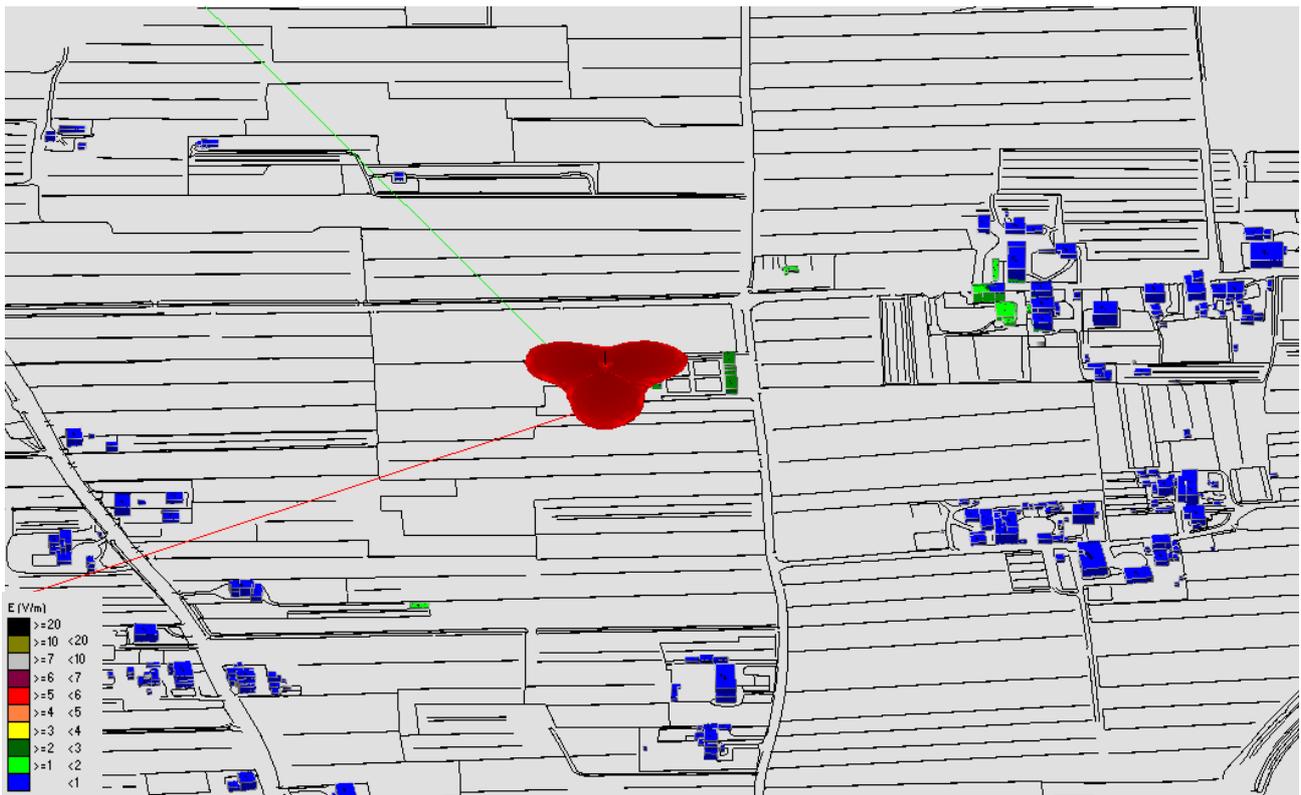


Fig. 71 Impatto elettromagnetico – zona Mezzana cimitero comunale – 240°/nord

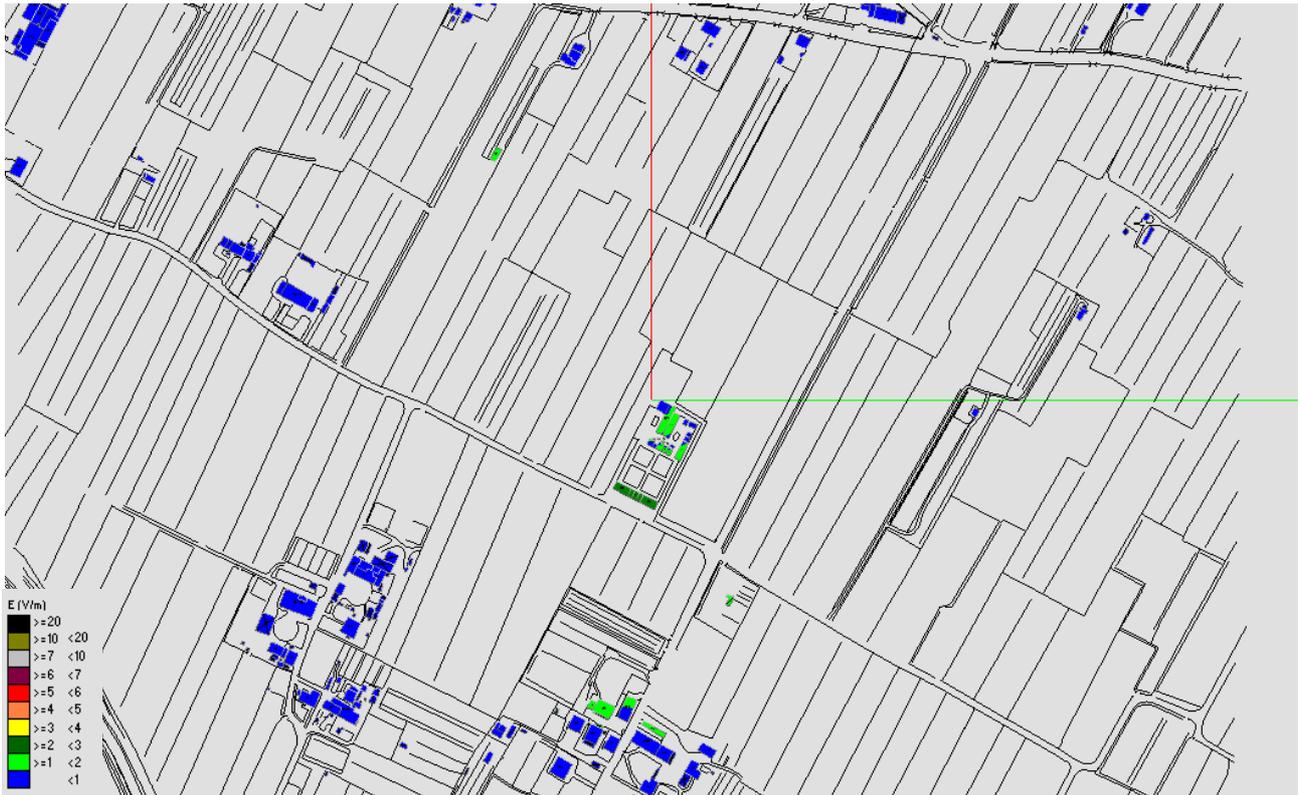


Fig. 72 Impatto elettromagnetico – zona Mezzana cimitero comunale – vista dall'alto

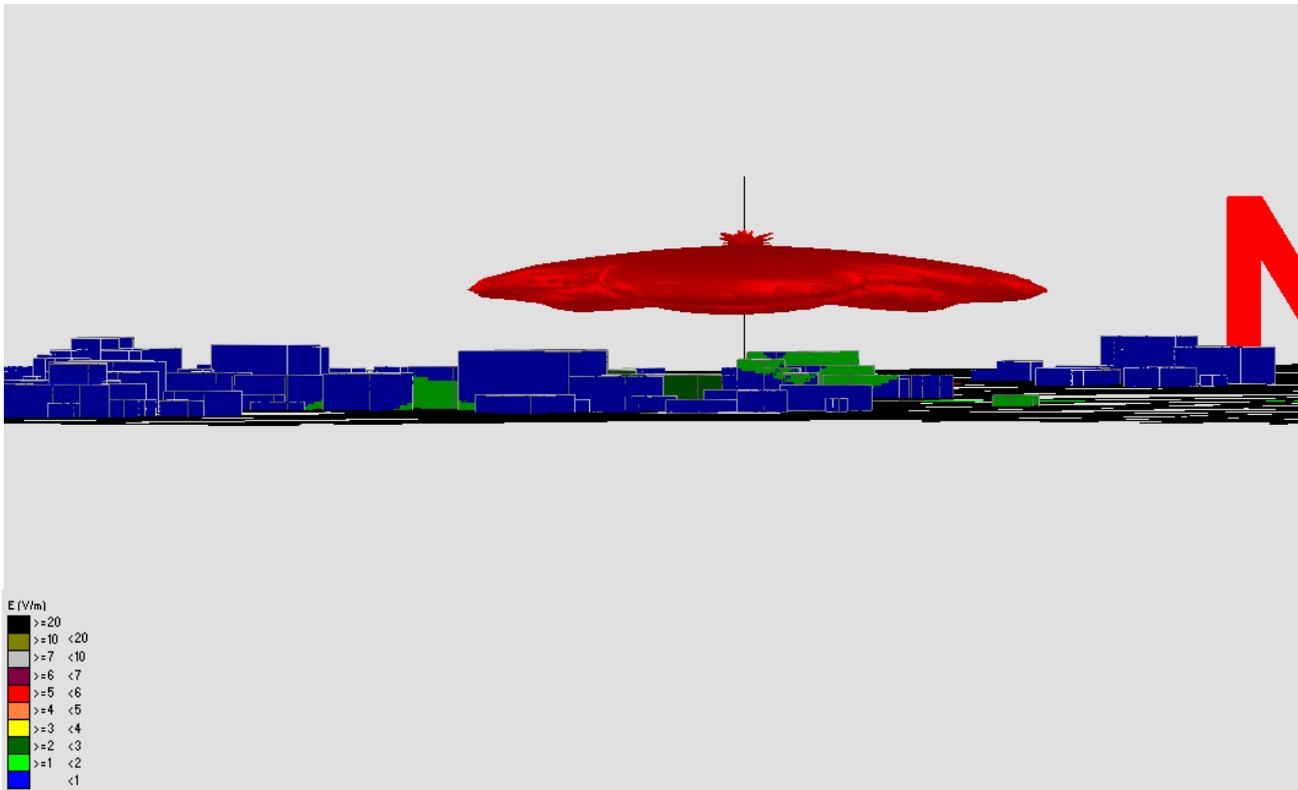


Fig. 73 Impatto elettromagnetico – zona Mezzana cimitero comunale – vista laterale

5.3.14 Pontasserchio Pappiana

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
9	Pontasserchio Pappiana	TIM Pappiana Campo Sportivo	UMTS	piano di sviluppo
		TIM Cimitero Pontasserchio	GSM – UMTS	attivo
		VODAFONE Cimitero Pontasserchio	GSM – UMTS	attivo
		WIND Cimitero Pontasserchio	UMTS	piano di sviluppo
		VODAFONE Via Pescina	GSM – DCS – UMTS	attivo
		WIND Via Pescina	GSM – DCS – UMTS	attivo
		H3G Cimitero Pontasserchio	UMTS	attivo

Tabella 28 Impianti considerati nella zona Pontasserchio Pappiana

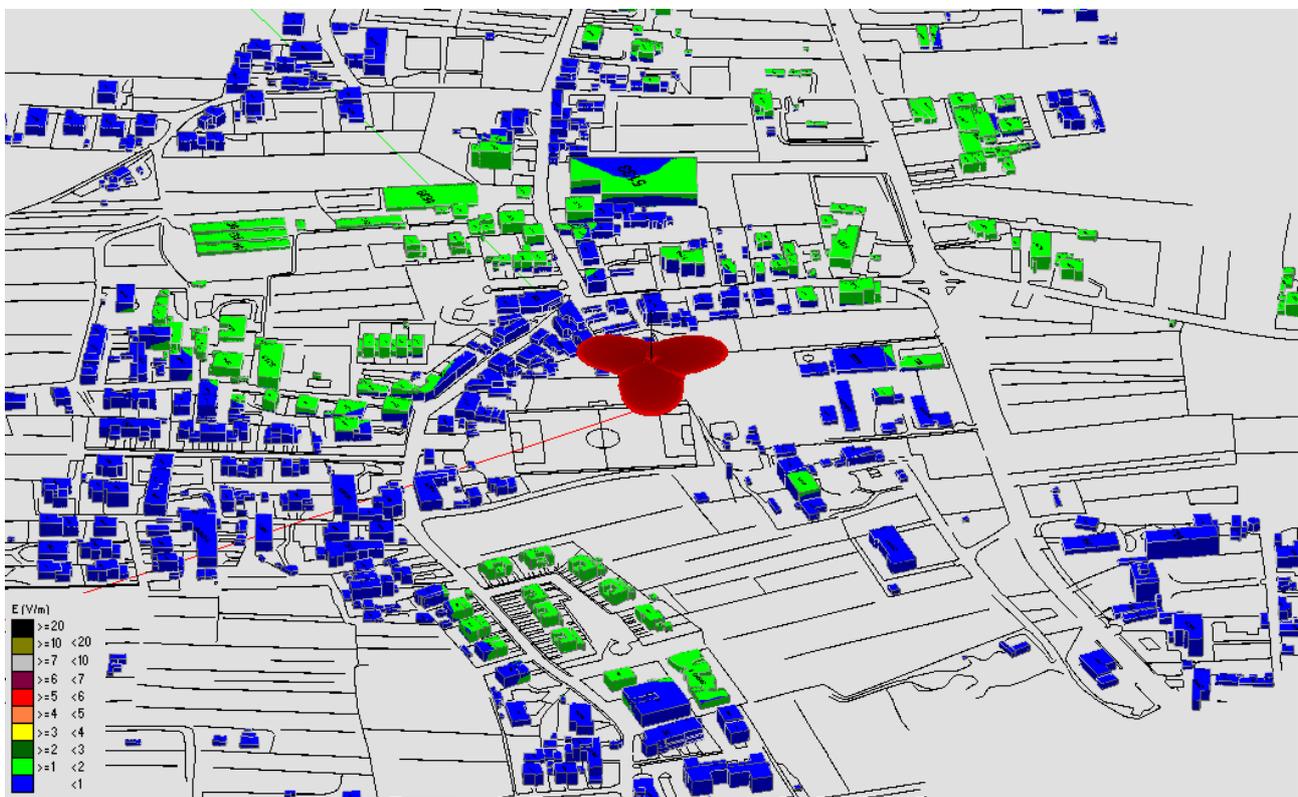


Fig. 74 Impatto elettromagnetico – zona Campo sportivo Pappiana – 240°/nord

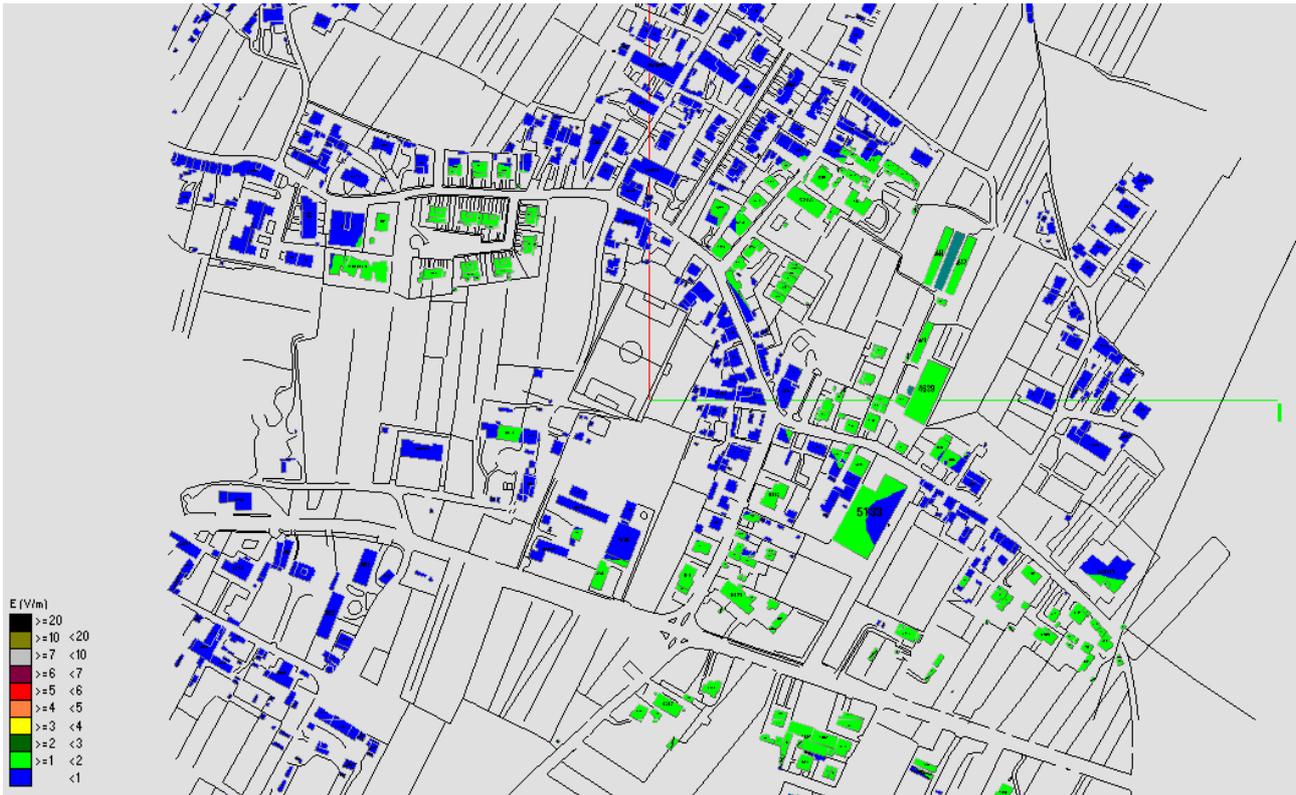


Fig. 75 Impatto elettromagnetico – zona Campo sportivo Pappiana – vista dall'alto

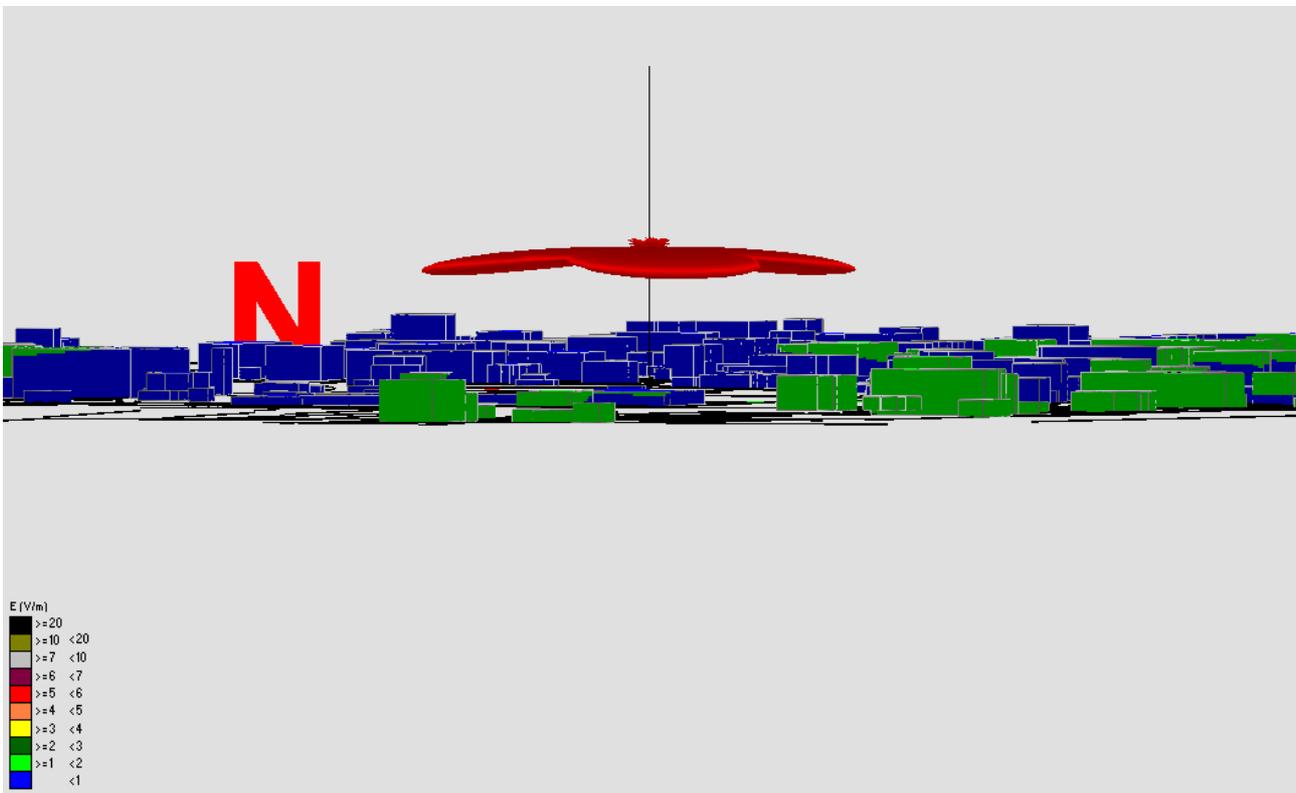


Fig. 76 Impatto elettromagnetico – zona Campo sportivo Pappiana – vista Laterale



Fig. 77 Impatto elettromagnetico – zona Cimitero Pontasserchio loc. S. Andrea – 240°/nord



Fig. 78 Impatto elettromagnetico – zona Cimitero Pontasserchio loc. S. Andrea – vista dall'alto

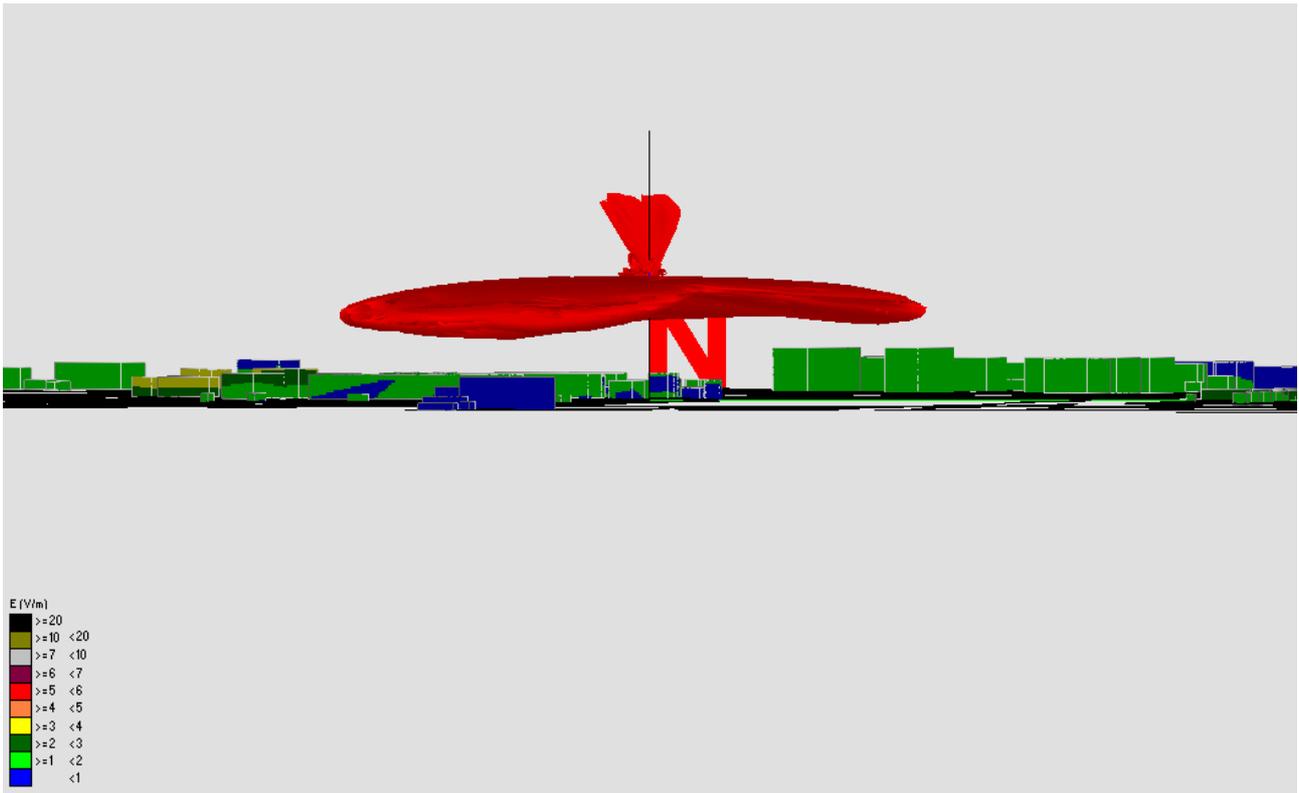


Fig. 79 Impatto elettromagnetico – zona Cimitero Pontasserchio loc.S.Andrea – vista laterale

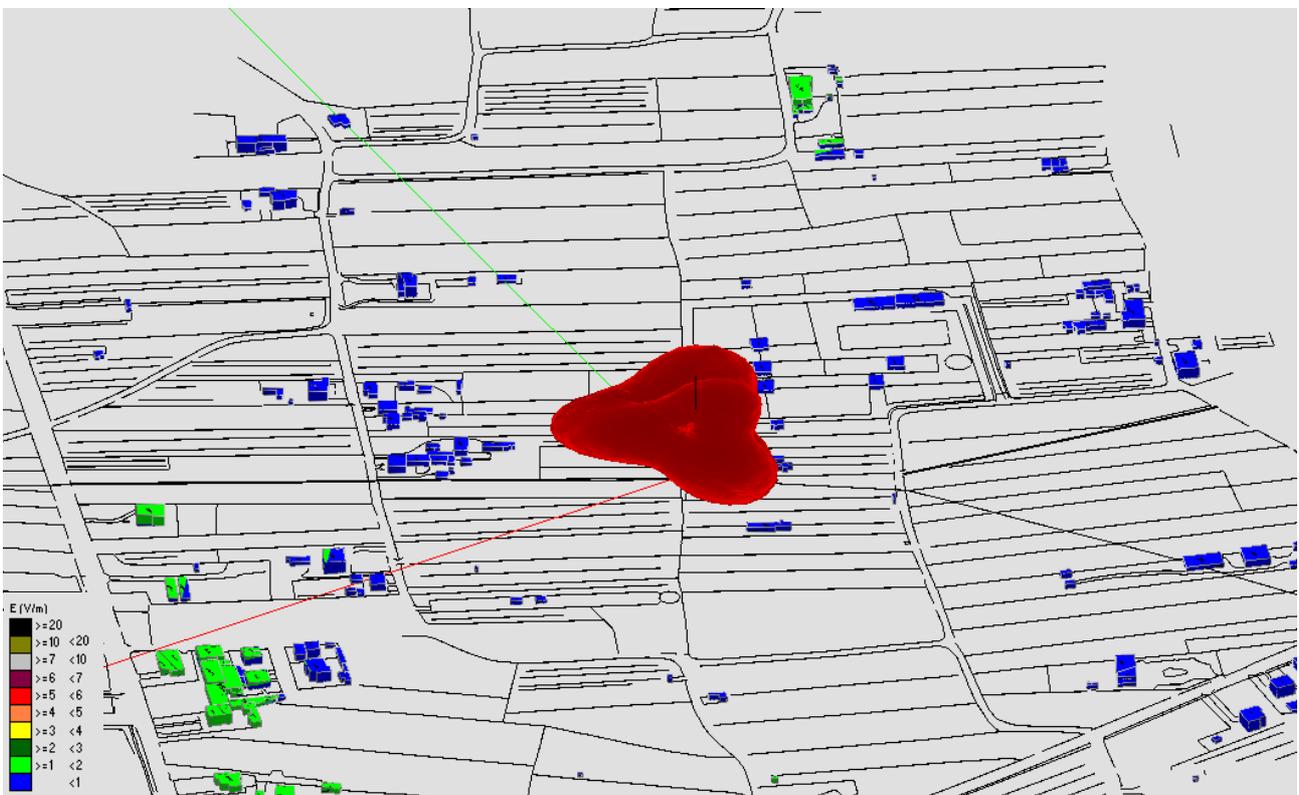


Fig. 80 Impatto elettromagnetico – zona Via di Pescina – 240°/nord



Fig. 81 Impatto elettromagnetico – zona Via di Pescina – vista dall'alto

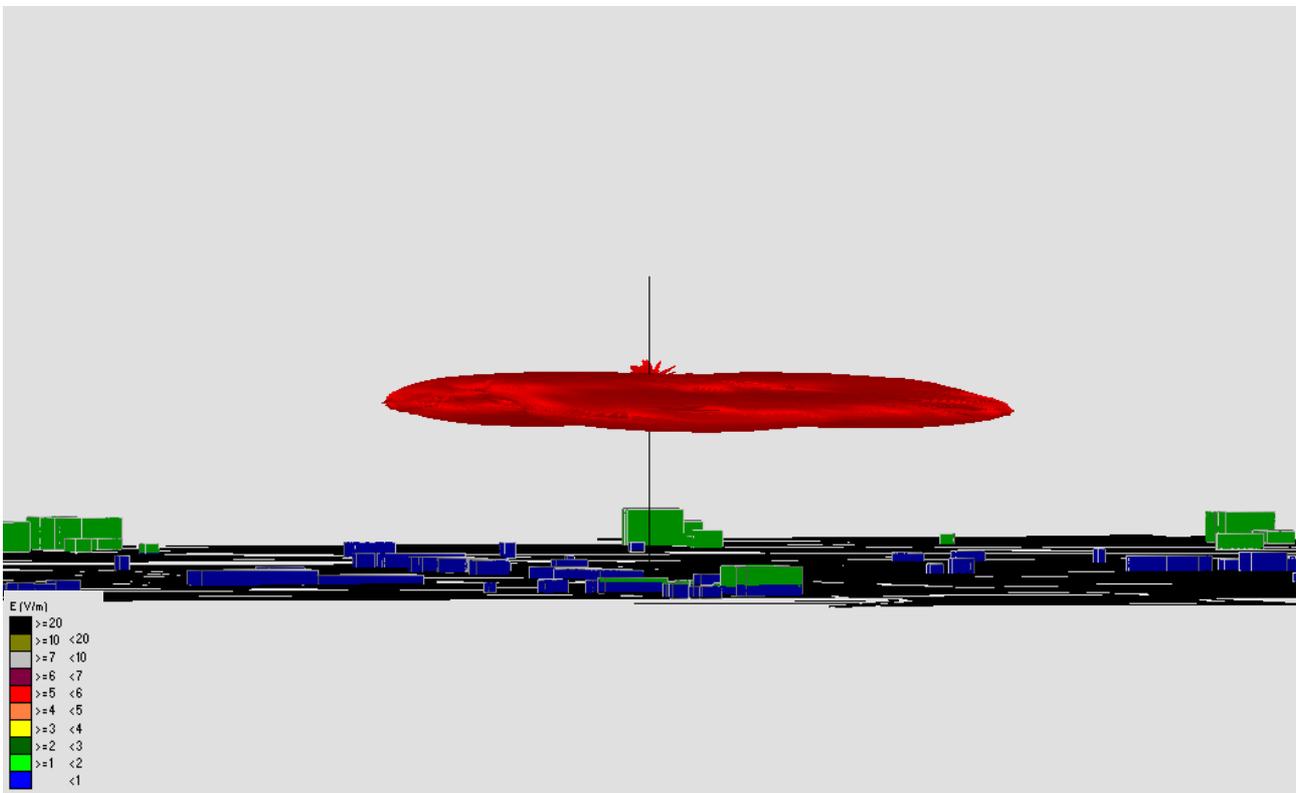


Fig. 82 Impatto elettromagnetico – zona Via di Pescina – vista laterale

5.3.15 San Giuliano Terme Centro Ipotesi 1

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
10a	San Giuliano Terme Centro Ipotesi 1	TIM Nuova Viabilità	UMTS	ipotesi alternativa
		VODAFONE Nuova Viabilità	GSM – UMTS	piano di sviluppo
		WIND Nuova Viabilità	GSM – DCS – UMTS	piano di sviluppo
		H3G Nuova Viabilità	UMTS	piano di sviluppo

Tabella 29 Impianti considerati nella zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 1

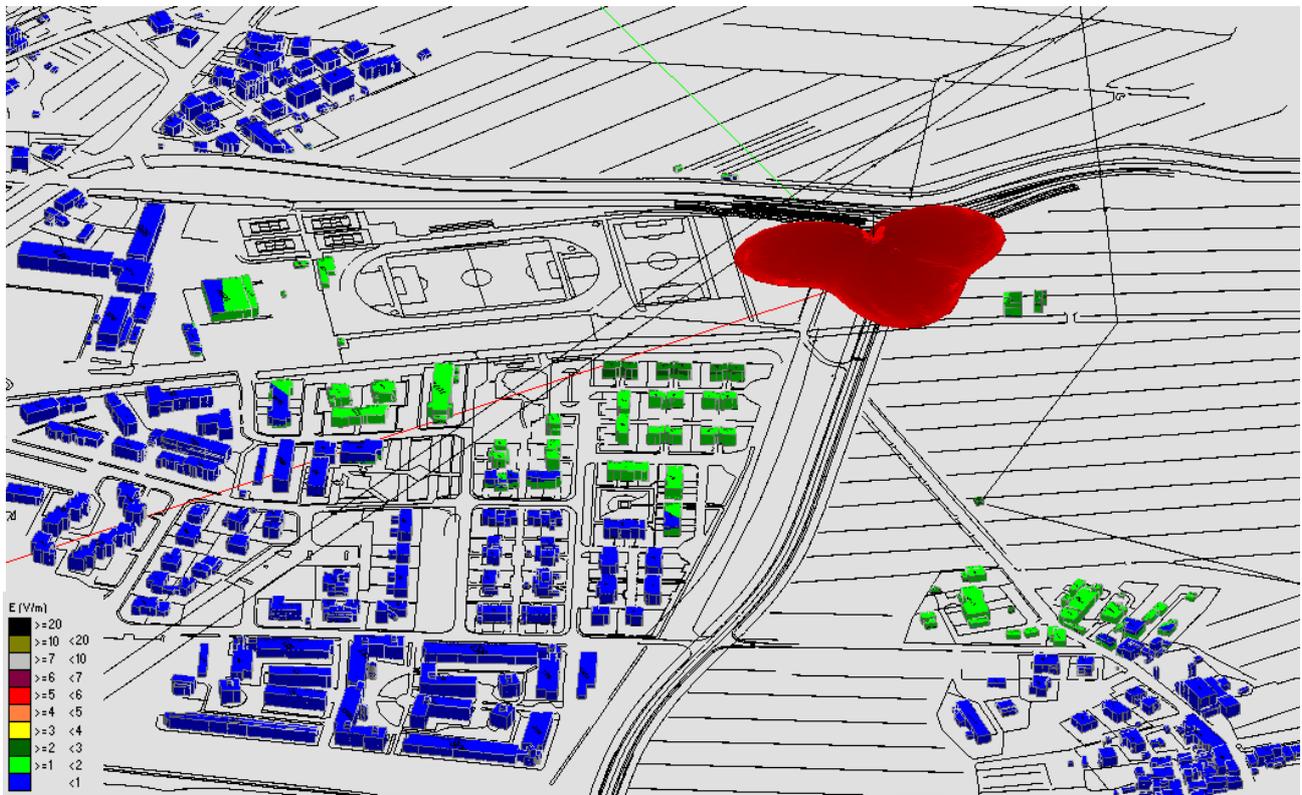


Fig. 83 Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 1 – 240°/nord

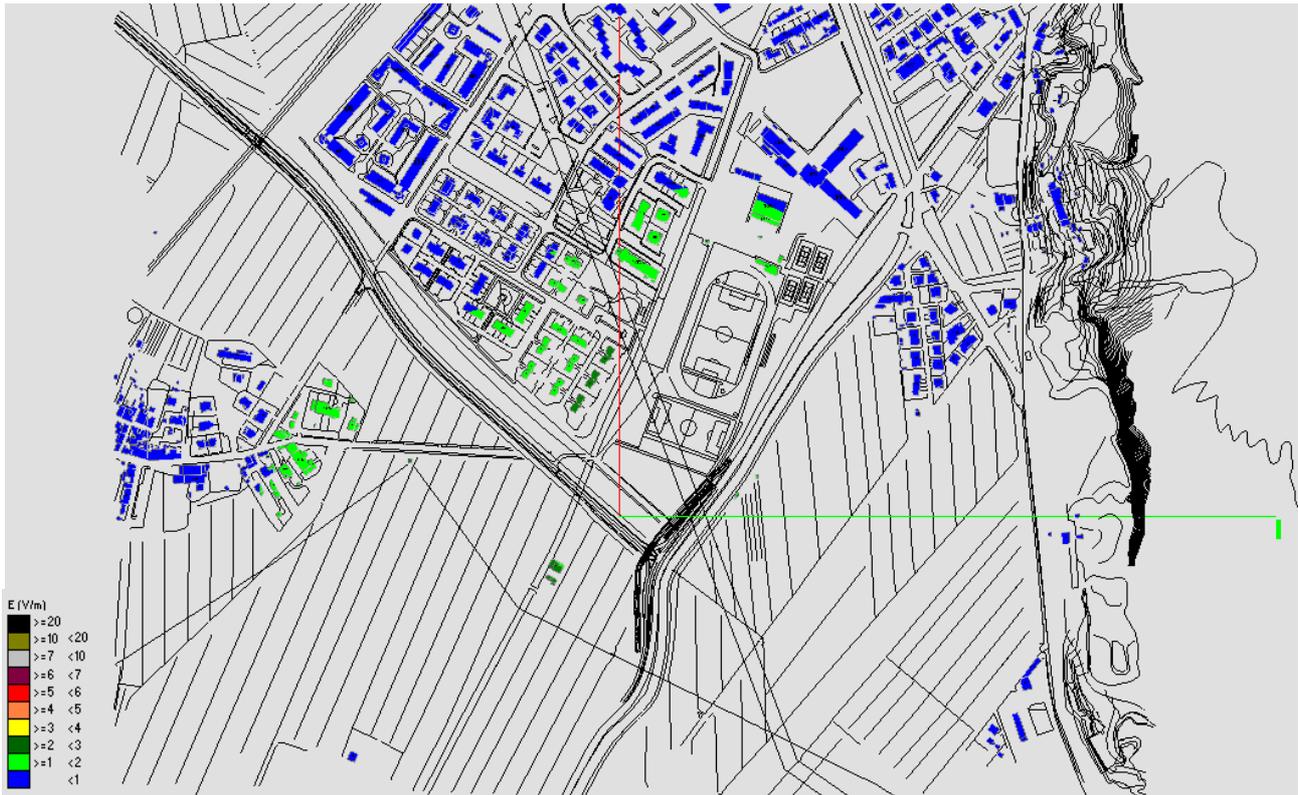


Fig. 84 Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 1 – vista dall'alto

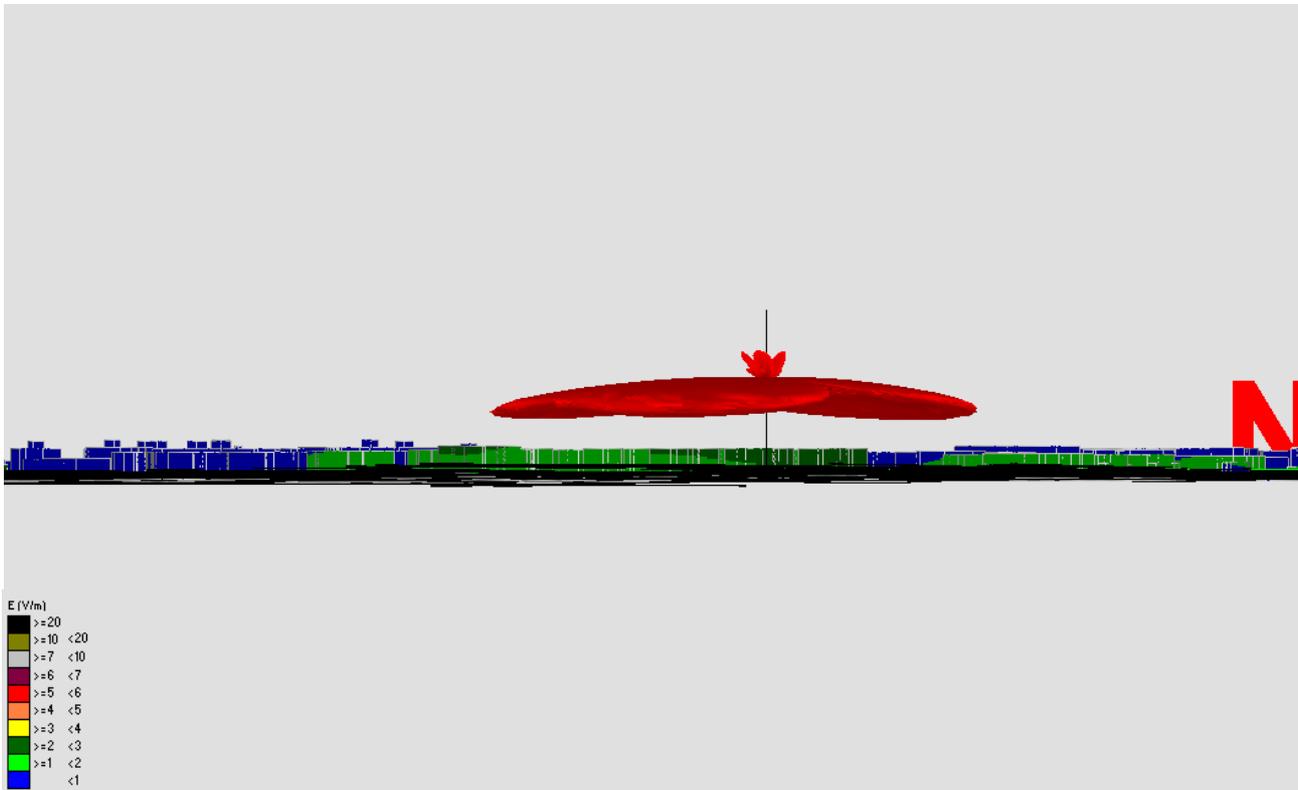


Fig. 85 Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 1 – vista laterale

5.3.16 San Giuliano Terme Centro Ipotesi 2

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
10b	San Giuliano Terme Centro Ipotesi 2	TIM Stazione	UMTS	ipotesi alternativa
		VODAFONE Stazione	GSM – UMTS	piano di sviluppo
		WIND Stazione	GSM – DCS – UMTS	piano di sviluppo
		H3G Stazione	UMTS	piano di sviluppo

Tabella 30 Impianti considerati nella zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 2

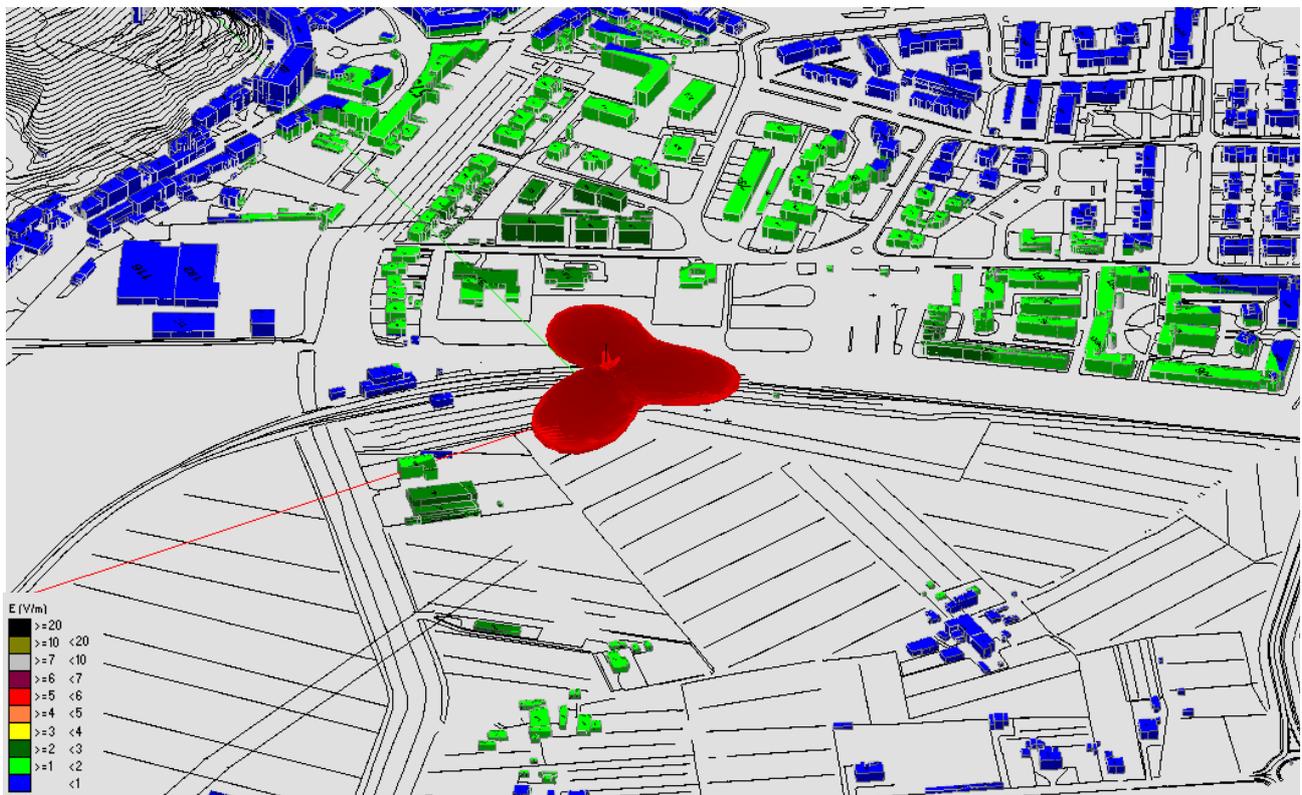


Fig. 86 Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 2 – 240°/nord

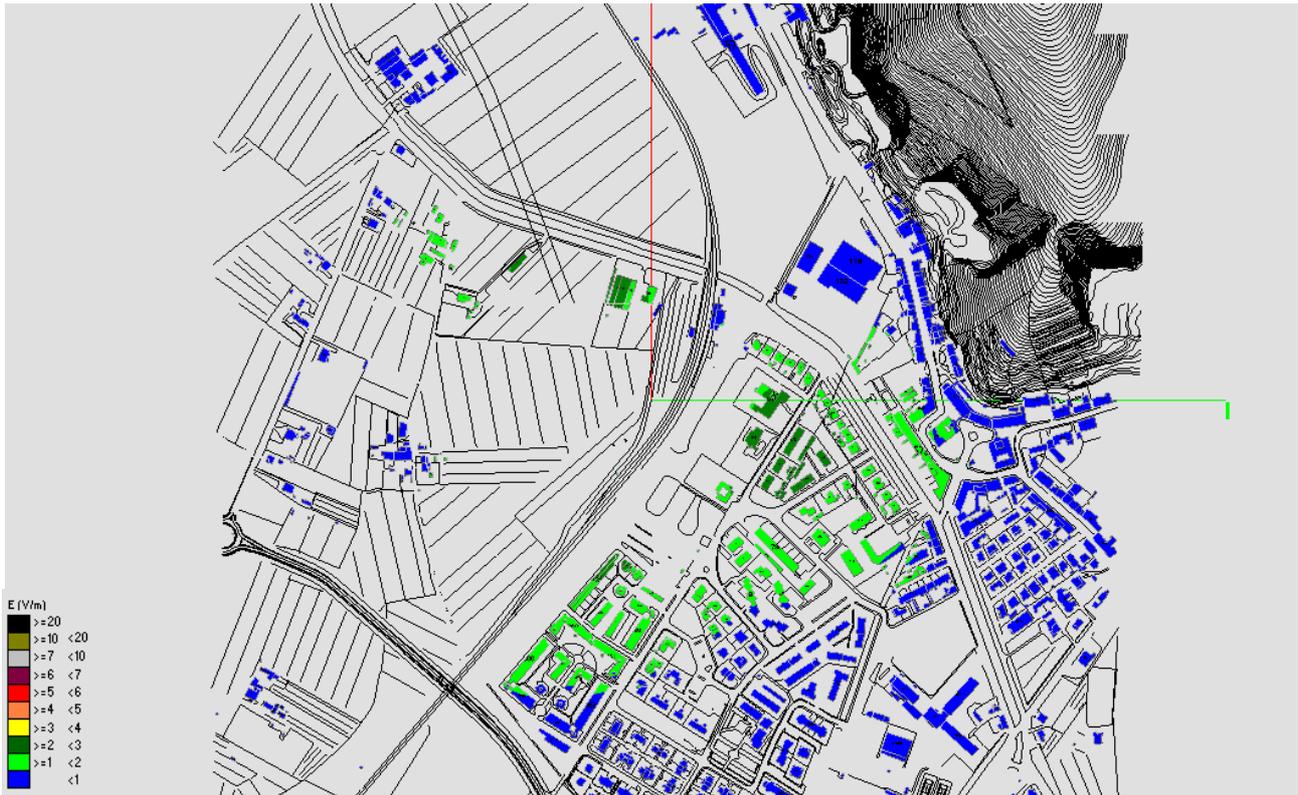


Fig. 87 Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 2 – vista dall'alto

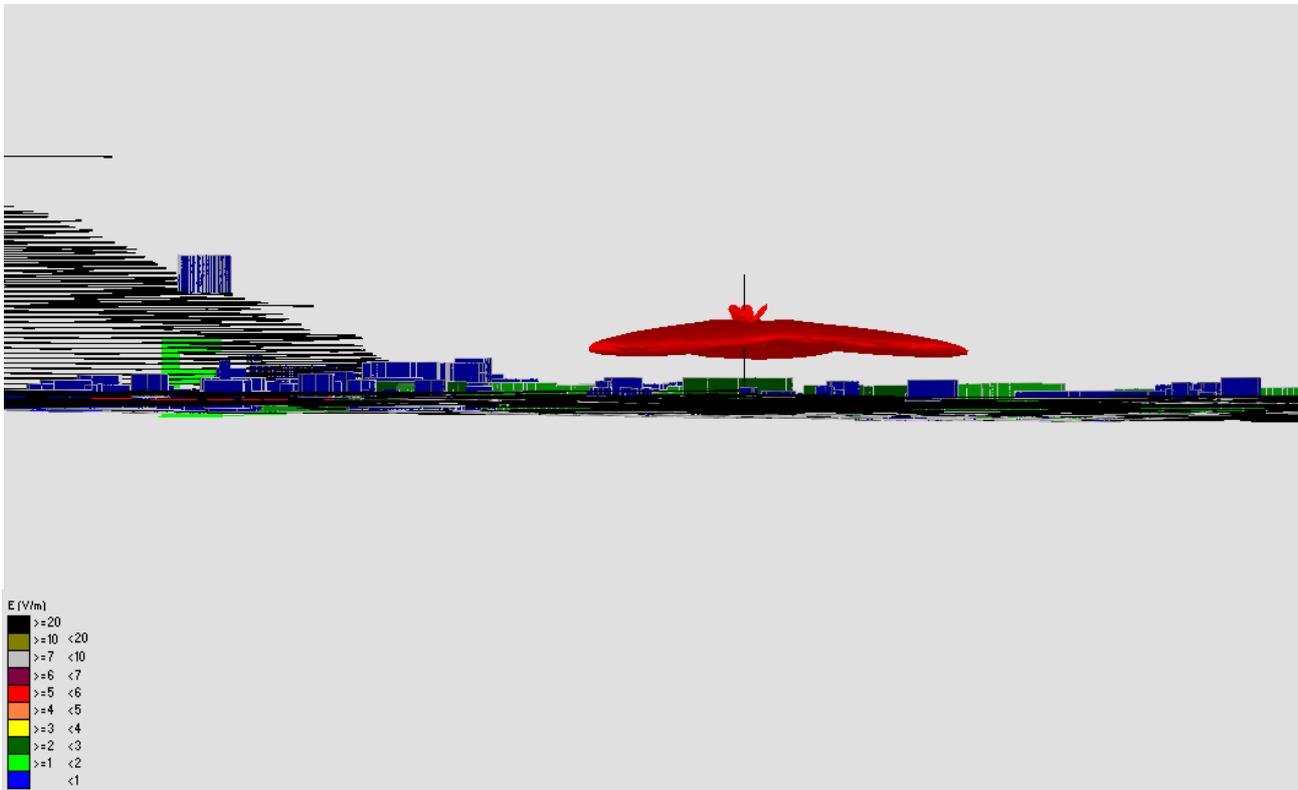


Fig. 88 Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 2 – vista laterale

5.3.17 San Giuliano Terme Centro Ipotesi 3

n°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
10c	San Giuliano Terme Centro Ipotesi 2	TIM Stazione	UMTS	ipotesi alternativa
		VODAFONE Stazione	GSM – UMTS	piano di sviluppo
		WIND Nuova Viabilità	GSM – DCS – UMTS	piano di sviluppo
		H3G Nuova Viabilità	UMTS	piano di sviluppo

Tabella 31 Impianti considerati nella zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 3

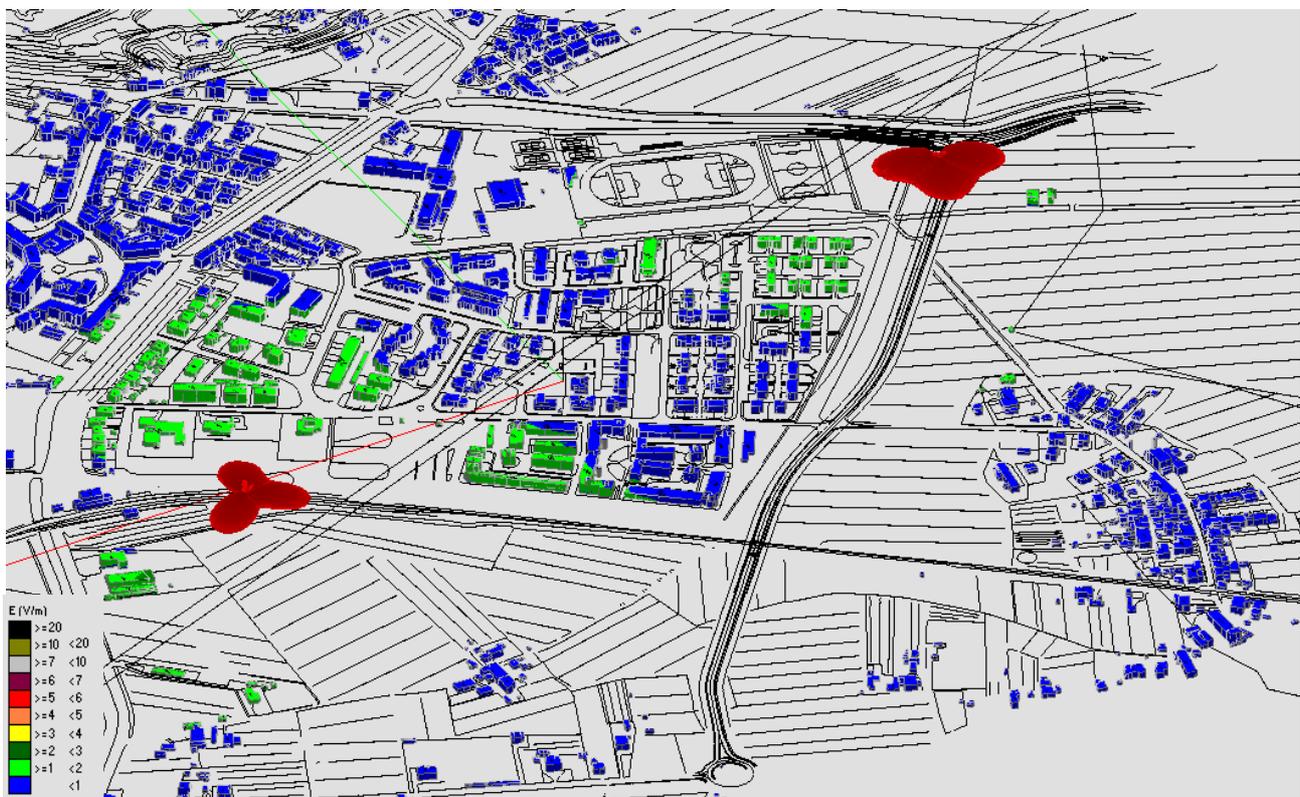


Fig. 89 Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 3 – 240°/nord



Fig. 90 Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 3 – vista dall'alto

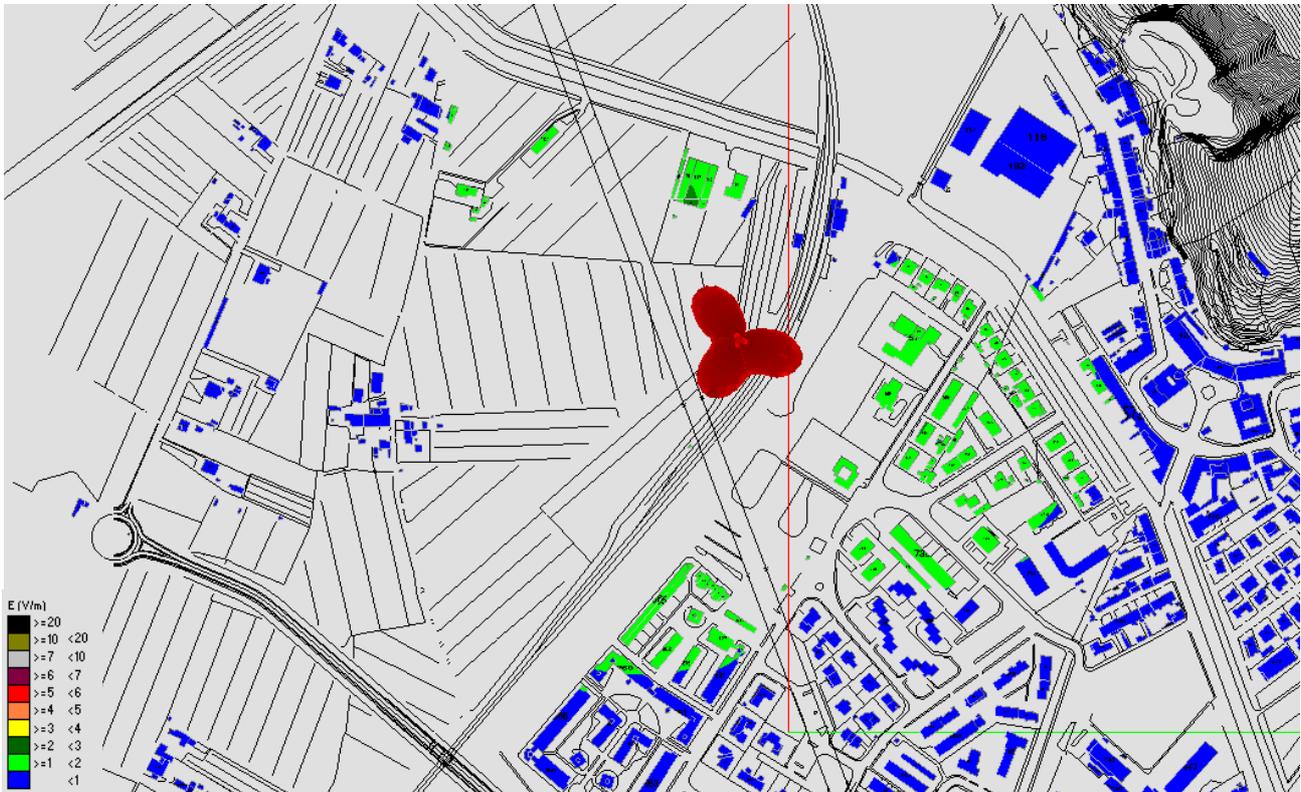


Fig. 91 Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 3 – vista stazione

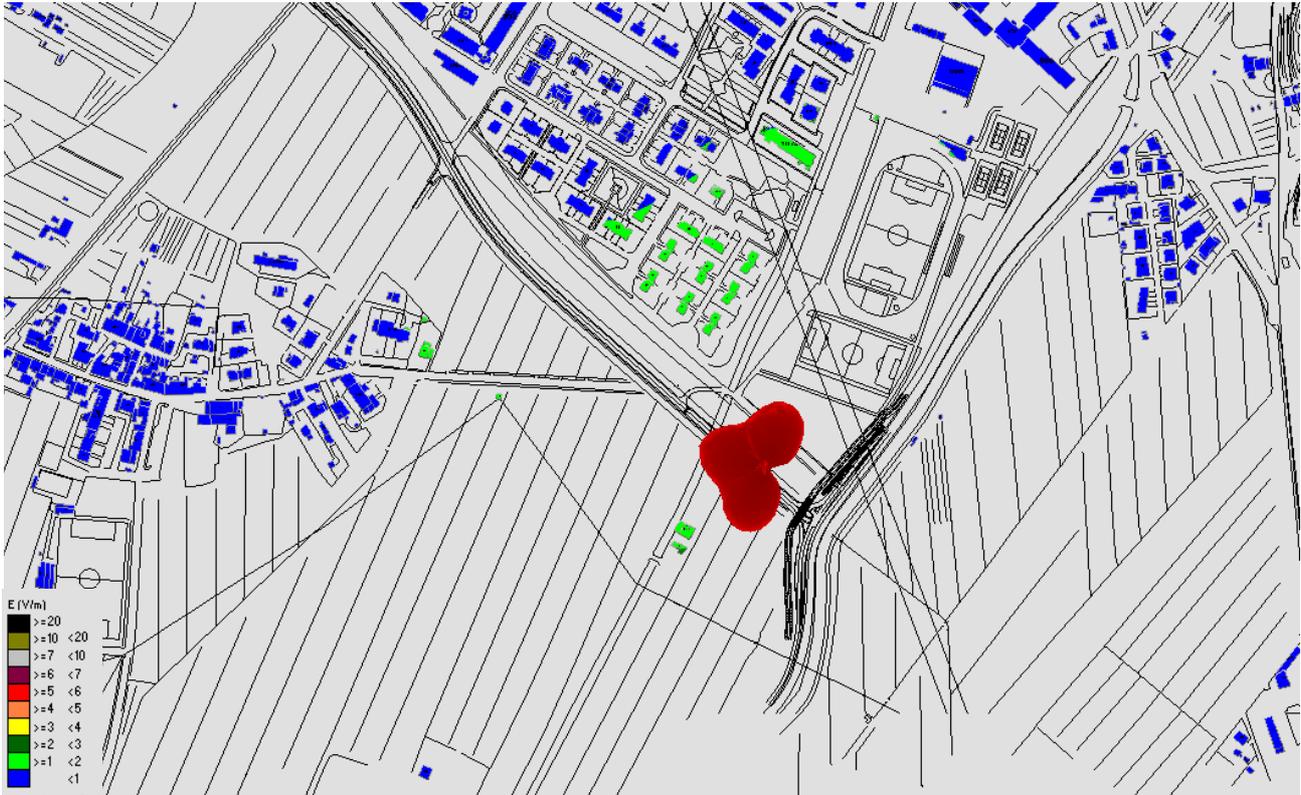


Fig. 92 Impatto elettromagnetico – zona San Giuliano Terme Centro Ipotesi 3 – vista nuova viabilità