

Relazione Tecnica

RT_009_13_P_06

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

CLIENTE: **Comune di Castelnovo ne' Monti**

COMMESSA: **CO_009_13_P del 27/03/2013**

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.*

Data	Stesura	Verifica	Approvazione al rilascio
06/12/2013	 (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-165730 - C.V. € 10.000,00
www.polab.it - info@polab.it



POLAB

Indice

1 GENERALITÀ.....	4
1.1 Dati del cliente.....	4
1.2 Identificazione area di indagine.....	4
2 SCOPO.....	4
3 RIFERIMENTI E DEFINIZIONI.....	5
3.1 Documenti Applicabili.....	5
3.1.1 Leggi.....	5
3.1.2 Direttive e Linee guida.....	6
3.1.3 Normative tecniche.....	6
3.2 Definizioni.....	7
3.2.1 Sigle ed acronimi.....	7
3.2.2 Altre definizioni.....	7
3.2.3 Unità di misura.....	7
4 CARATTERISTICHE GENERALI.....	9
4.1 Considerazioni sui livelli di campo elettromagnetico per l'esposizione umana.....	9
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
4.2 Descrizione degli strumenti Software utilizzati per le elaborazioni.....	10
4.3 Criteri dell'attività svolta.....	10
4.3.1 Analisi dello stato attuale delle reti.....	10
4.3.2 Livelli di campo emessi dalle stazioni radio base.....	11
4.3.3 Livelli di campo emessi dai terminali.....	11
4.3.4 Ponti radio.....	11
5 ATTIVITÀ SVOLTE	12
5.1 Generalità.....	12
5.2 PIANIFICAZIONE	12
5.2.1 Indirizzi.....	12
5.3 Reti On-Air.....	13
5.3.1 Gestore TELECOM-TIM.....	13
5.3.2 Gestore VODAFONE.....	15
5.3.3 Gestore WIND.....	17
5.3.4 Gestore H3G.....	19
5.3.5 Altri Impianti.....	21
5.3.6 Impianti Radio Televisivi.....	23
5.3.7 Siti ipotizzati per lo sviluppo dei piani di rete.....	25
5.3.8 Piano di sviluppo della rete per il gestore TELECOM-TIM.....	31
5.3.9 Piano di sviluppo della rete per il gestore VODAFONE.....	31
5.3.10 Piano di sviluppo della rete per il gestore WIND.....	31
5.3.11 Piano di sviluppo della rete per il gestore H3G.....	31
6 IMPATTO ELETTROMAGNETICO.....	32
6.1 Generalità.....	32
6.2 Zone Valutate.....	32
6.2.1 Sparavalle.....	34
6.2.2 Croce.....	36
6.2.3 Castelnovo ne' Monti.....	38
6.2.4 Via Don Bosco.....	40
6.2.5 Felina Ipotesi 1.....	42
6.2.6 Felina Ipotesi 2.....	44
6.2.7 Casino.....	46
6.2.8 Campolungo.....	48
6.2.9 Gatta.....	50

Indice delle figure

Fig. 1 Impianti TELECOM–TIM on air.....	14
Fig. 2 Impianti VODAFONE on air.....	16
Fig. 3 Impianti WIND on air.....	18
Fig. 4 Impianti H3G on air.....	20
Fig. 5 Altri Impianti.....	22
Fig. 6 Impianti Radio Televisivi.....	24
Fig. 7 Ipotesi di Localizzazione – Comune di Castelnovo ne' Monti.....	26
Fig. 8 Dettaglio ipotesi di Localizzazione–Comune di Castelnovo ne' Monti.....	27
Fig. 9 Dettaglio ipotesi di Localizzazione–Comune di Castelnovo ne' Monti.....	28
Fig. 10 Dettaglio ipotesi di Localizzazione–Comune di Castelnovo ne' Monti.....	29
Fig. 11 Dettaglio ipotesi di Localizzazione–Comune di Castelnovo ne' Monti.....	30
Fig. 12 Impatto Elettromagnetico – zona Sparavalle – 0°/Nord.....	34
Fig. 13 Impatto Elettromagnetico – zona Sparavalle – vista dall'alto.....	35
Fig. 14 Impatto Elettromagnetico – zona Sparavalle – vista Laterale.....	35
Fig. 15 Impatto Elettromagnetico – zona Croce – 0°/Nord.....	36
Fig. 16 Impatto Elettromagnetico – zona Croce – vista dall'alto.....	37
Fig. 17 Impatto Elettromagnetico – zona Croce – vista Laterale.....	37
Fig. 18 Impatto Elettromagnetico – zona Castelnovo ne' Monti – 0°/Nord.....	38
Fig. 19 Impatto Elettromagnetico – zona Castelnovo ne' Monti – vista dall'alto.....	39
Fig. 20 Impatto Elettromagnetico – zona Castelnovo ne' Monti – vista Laterale.....	39
Fig. 21 Impatto Elettromagnetico – zona Via Don Bosco – 0°/Nord.....	40
Fig. 22 Impatto Elettromagnetico – zona Via Don Bosco – vista dall'alto.....	41
Fig. 23 Impatto Elettromagnetico – zona Via Don Bosco – vista Laterale.....	41
Fig. 24 Impatto Elettromagnetico – zona Felina Ipotesi 1 – 0°/Nord.....	42
Fig. 25 Impatto Elettromagnetico – zona Felina Ipotesi 1 – vista dall'alto.....	43
Fig. 26 Impatto Elettromagnetico – zona Felina Ipotesi 1 – vista Laterale.....	43
Fig. 27 Impatto Elettromagnetico – zona Felina Ipotesi 2 – 0°/Nord.....	44
Fig. 28 Impatto Elettromagnetico – zona Felina Ipotesi 2 – vista dall'alto.....	45
Fig. 29 Impatto Elettromagnetico – zona Felina Ipotesi 2 – vista Laterale.....	45
Fig. 30 Impatto Elettromagnetico – zona Casino – 0°/Nord.....	46
Fig. 31 Impatto Elettromagnetico – zona Casino – vista dall'alto.....	47
Fig. 32 Impatto Elettromagnetico – zona Casino – vista Laterale.....	47
Fig. 33 Impatto Elettromagnetico – zona Campolungo – 0°/Nord.....	48
Fig. 34 Impatto Elettromagnetico – zona Campolungo – vista dall'alto.....	49
Fig. 35 Impatto Elettromagnetico – zona Campolungo – vista Laterale.....	49
Fig. 36 Impatto Elettromagnetico – zona Gatta – 0°/Nord.....	50
Fig. 37 Impatto Elettromagnetico – zona Gatta – vista dall'alto.....	51
Fig. 38 Impatto Elettromagnetico – zona Gatta – vista Laterale.....	51

Indice delle tabelle

Tabella 1 Siti installati del gestore TELECOM–TIM.....	13
Tabella 2 Siti installati del gestore VODAFONE.....	15
Tabella 3 Siti installati del gestore WIND.....	17
Tabella 4 Siti installati del gestore H3G.....	19
Tabella 5 Altri Impianti.....	21
Tabella 6 Impianti Radio Televisivi.....	23
Tabella 7 Siti ipotizzati per lo sviluppo dei piani di rete.....	25
Tabella 8 Zone di valutazione dell'impatto elettromagnetico.....	33
Tabella 9 Impianti considerati nella zona Sparavalle.....	34
Tabella 10 Impianti considerati nella zona Croce.....	36
Tabella 11 Impianti considerati nella zona Castelnovo ne' Monti.....	38
Tabella 12 Impianti considerati nella zona Via Don Bosco.....	40
Tabella 13 Impianti considerati nella zona Felina Ipotesi 1.....	42
Tabella 14 Impianti considerati nella zona Felina Ipotesi 2.....	44
Tabella 15 Impianti considerati nella zona Casino.....	46
Tabella 16 Impianti considerati nella zona Campolungo.....	48
Tabella 17 Impianti considerati nella zona Gatta.....	50

1 GENERALITÀ

1.1 Dati del cliente

Cliente: *Comune di Castelnovo ne' Monti*
Indirizzo: *P.zza Gramsci, 1*
42035 Castelnovo ne' Monti (RE)

1.2 Identificazione area di indagine

Territorio Comunale di Castelnovo ne' Monti

2 SCOPO

Scopo del presente documento è quello di fornire al Comune di Castelnovo ne' Monti 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 e/o integrative di localizzazione o di configurazione tecnica 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
L.R. 30 n.31 ottobre 2000	Norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico

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–Miliardi 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.
dBi	Guadagno di una antenna espresso in scala logaritmica rispetto al radiatore isotropico ideale.

dB μ V/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) (μ 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) (μ 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;
- 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, 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 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 $\frac{1}{2}$ 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, 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 fornita dal *Comune di Castelnovo ne' Monti* 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 e di copertura, 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.

Il presente documento contiene informazioni e tabelle di sintesi dei piani di sviluppo e relative ipotesi di soluzioni. Le rappresentazioni grafiche relative alle simulazioni di impatto elettromagnetico sono contenute nella seconda parte del documento.

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 espone 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.

5.3 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 Castelnovo ne' Monti.

5.3.1 Gestore TELECOM–TIM

N	Codice	Nome Sito	Indirizzo	Tecnologia
1	RE23	Montefiorino	Loc. Sparavalle - Castelnovo Ne' Monti	GSM – UMTS
2	RE55	Pietradura	Loc. Croce - Fratta Calcinara	GSM – UMTS
3	RE99	Castelnovo Ne' Monti	Via Matilde Di Canossa 1/B - Castelnovo Ne' Monti	GSM – UMTS

Tabella 1 Siti installati del gestore TELECOM–TIM

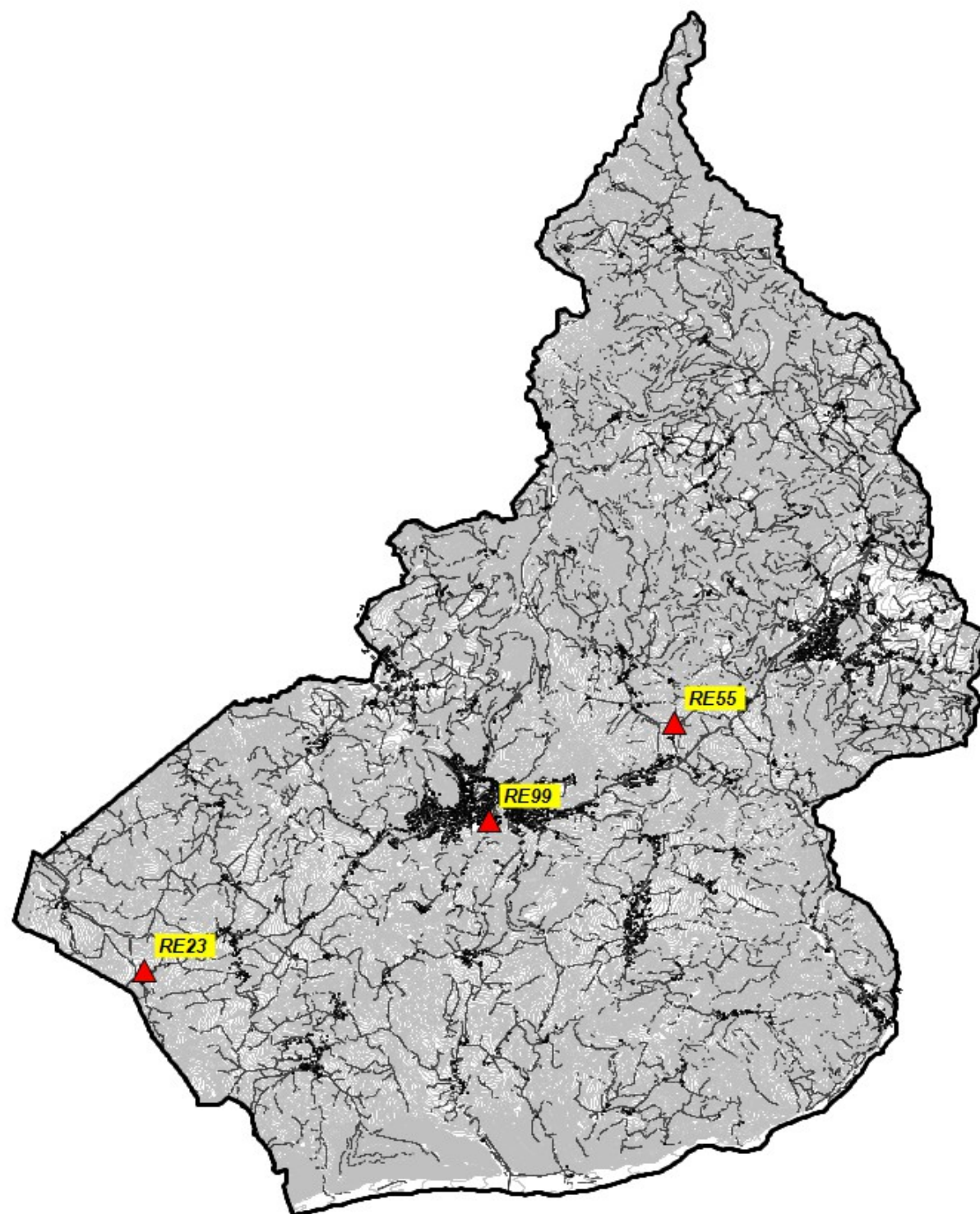


Fig. 1 Impianti TELECOM-TIM on air

5.3.2 Gestore VODAFONE

N	Codice	Nome Sito	Indirizzo	Tecnologia
1	RE2228	Castelnovo Ne' Monti	Localita` Sparavalle - Castelnovo Ne' Monti	GSM – UMTS – LTE
2	RE4749	Felina	Via Croce - Castelnovo Ne' Monti	GSM – UMTS

Tabella 2 Siti installati del gestore VODAFONE

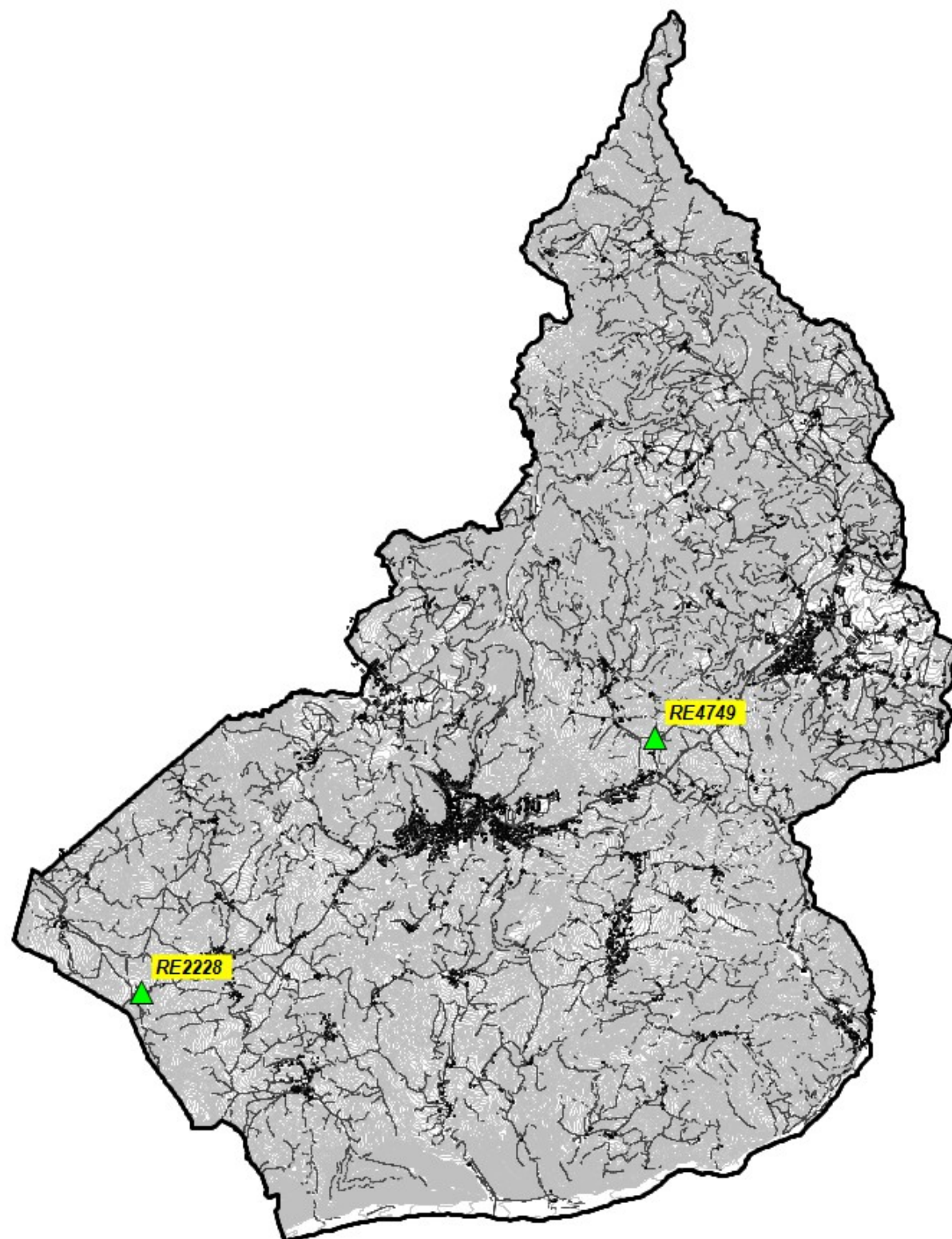


Fig. 2 Impianti VODAFONE on air

5.3.3 Gestore WIND

N	Codice	Nome Sito	Indirizzo	Tecnologia
1	RE047	Castelnovo Monti	Via Sparavalle Snc, C/O Area Tecnologica	GSM - DCS - UMTS
2	RE048	Castelnovo Monti Centro	Via Croce - Castelnovo Ne' Monti	GSM - DCS - UMTS

Tabella 3 Siti installati del gestore WIND

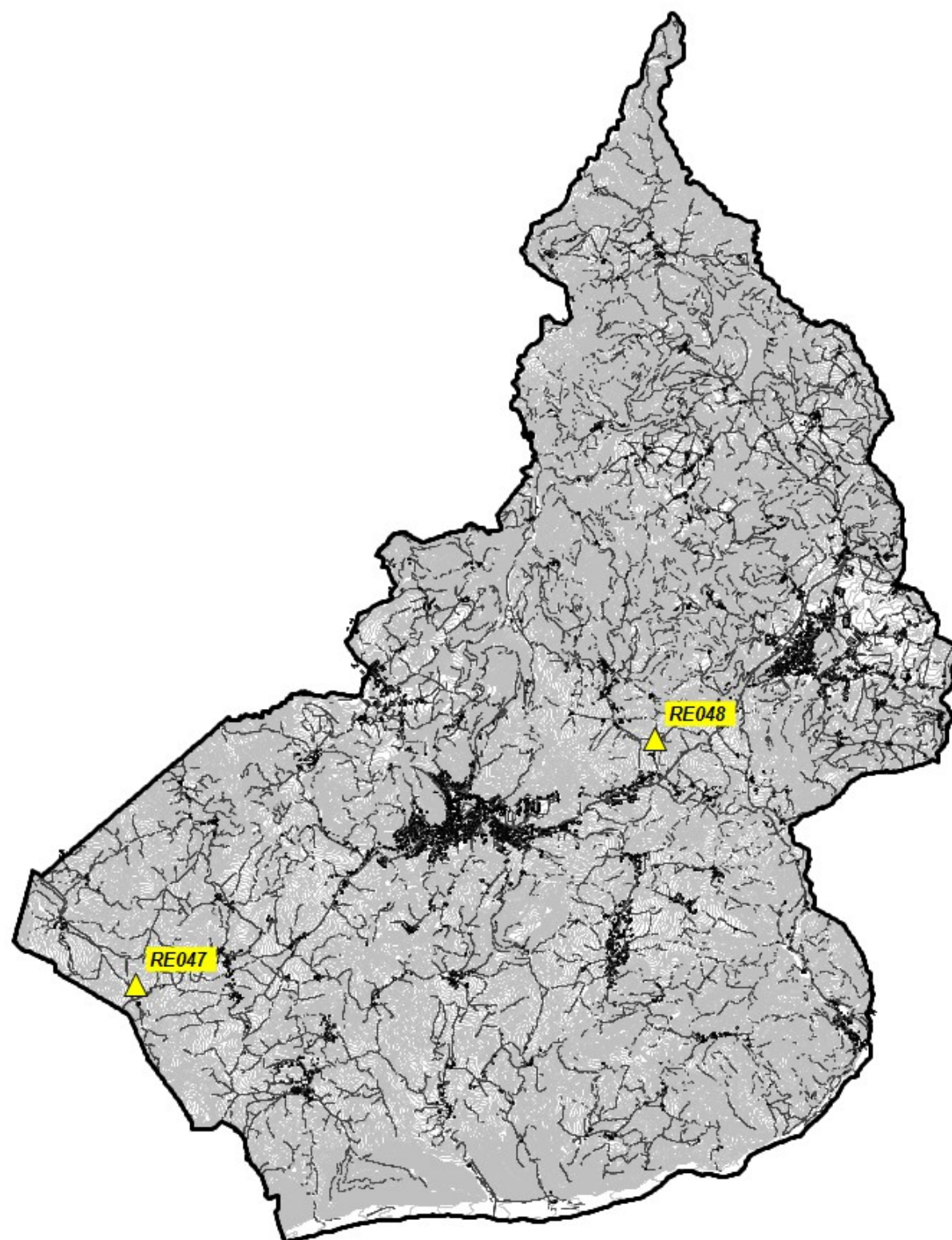


Fig. 3 Impianti WIND on air

5.3.4 Gestore H3G

N	Codice	Nome Sito	Indirizzo	Tecnologia	Note
1	RE 5748 A	Felina	Via Magonfia	UMTS	In fase di installazione

Tabella 4 Siti installati del gestore H3G

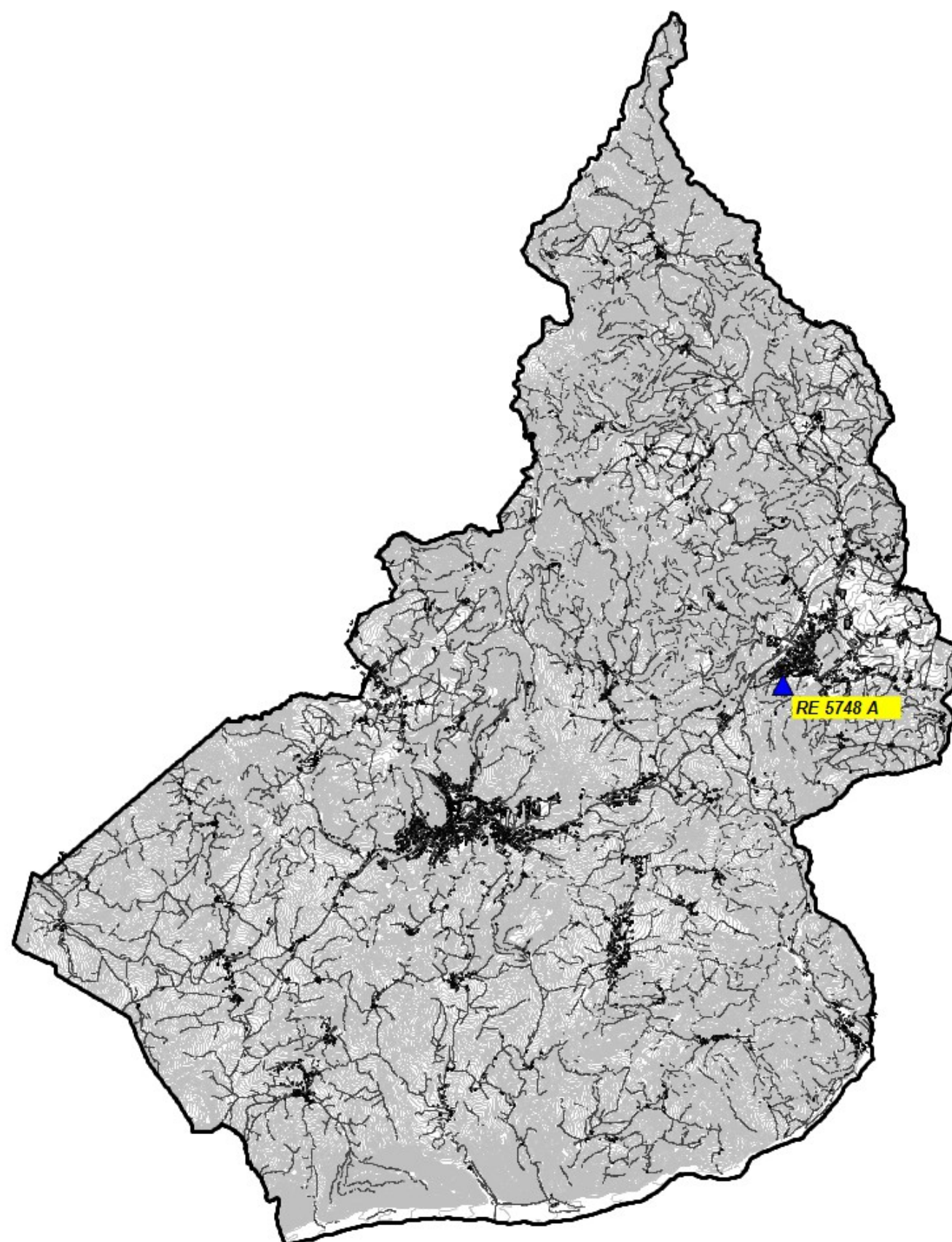


Fig. 4 Impianti H3G on air

5.3.5 Altri Impianti

N	Gestore	Codice	Nome Sito	Indirizzo	Tecnologia
1	TETRA	RE189	Castelnovo né Monti	Loc. Sparavalle	GSM 450

Tabella 5 Altri Impianti

5 ATTIVITÀ SVOLTE

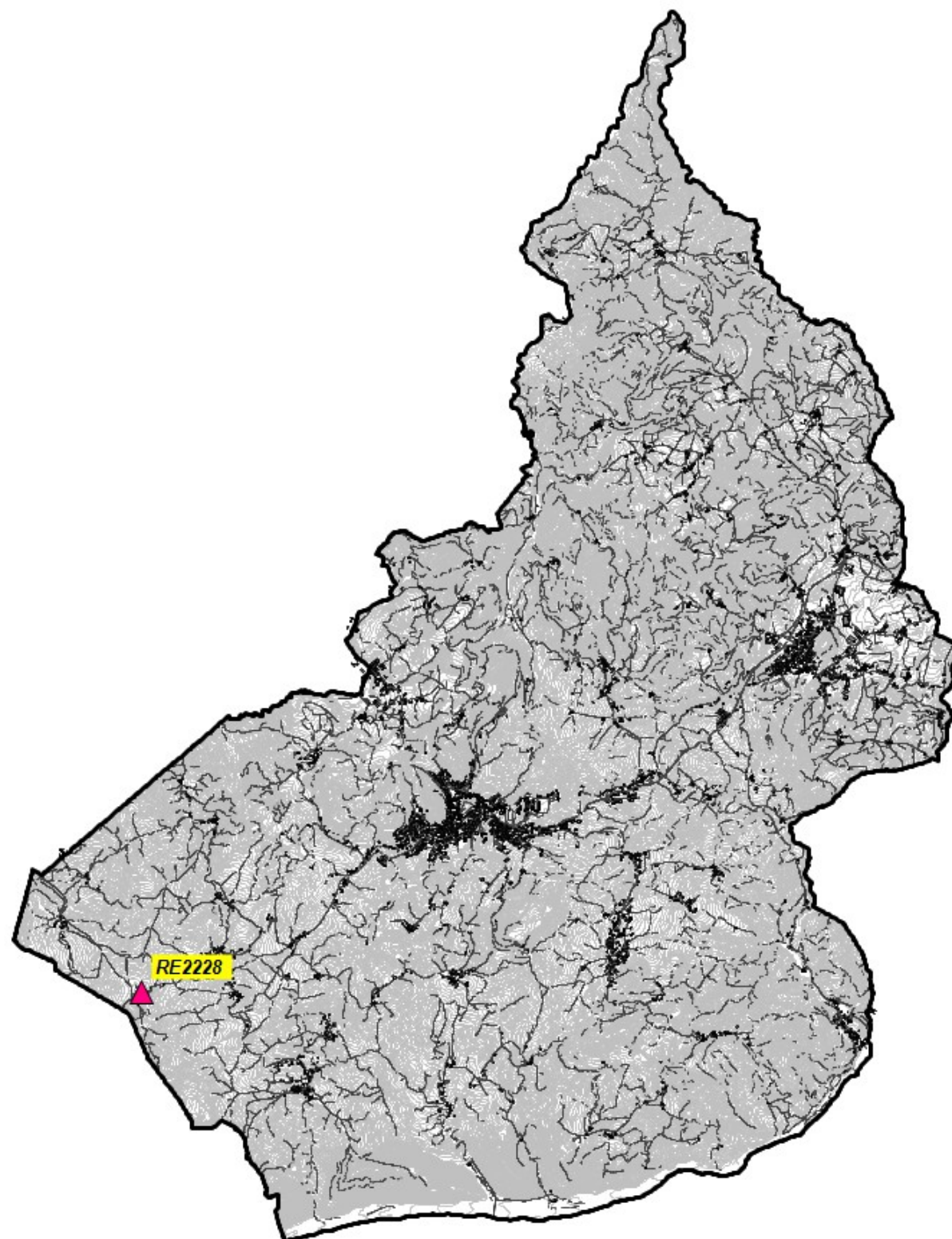


Fig. 5 Altri Impianti

5.3.6 Impianti Radio Televisivi

Vengono mostrate le localizzazioni degli impianti radio televisivi comunicati: non essendo disponibili anche i dati radio elettrici, questi impianti vengono mappati ma non inseriti nel simulatore di impatto elettromagnetico.

N	Zona	Gestore	Tipo Impianto
1	SPARAVALLE	–	RADIOFONICO
2	SPARAVALLE	RADIO ERRE	RADIOFONICO
3	SPARAVALLE	–	RADIOFONICO
4	SPARAVALLE	MEDIASET (CH5, ITALIA 1, RETE4)	TELEVISIVO
5	SPARAVALLE	NUOVA RETE	TELEVISIVO
6	SPARAVALLE	E' TV	TELEVISIVO
7	SPARAVALLE	TELECENTRO ER	TELEVISIVO
8	SPARAVALLE	E' TV	TELEVISIVO
9	SPARAVALLE	TELEREGGIO	TELEVISIVO
10	SPARAVALLE	RDS + RADIO MARIA	RADIOFONICO
11	SPARAVALLE	RADIO TELER. 96.2RADIO TELER. 101.85	RADIOFONICO
12	PIETRADURA	RAI	TELEVISIVO
13	PIETRADURA	RAI	TELEVISIVO
14	PIETRADURA	RAI	RADIOFONICO
15	PIETRADURA	RAI	RADIOFONICO
16	PIETRADURA	RAI	TELEVISIVO
17	PIETRADURA	–	TELEVISIVO
18	PIETRADURA	–	TELEVISIVO
19	CENTRO	–	TELEVISIVO
20	BISMANTOVA	RAI	TELEVISIVO
21	BISMANTOVA	–	TELEVISIVO
22	BISMANTOVA	–	TELEVISIVO
23	BISMANTOVA	–	TELEVISIVO

Tabella 6 Impianti Radio Televisivi

5 ATTIVITÀ SVOLTE

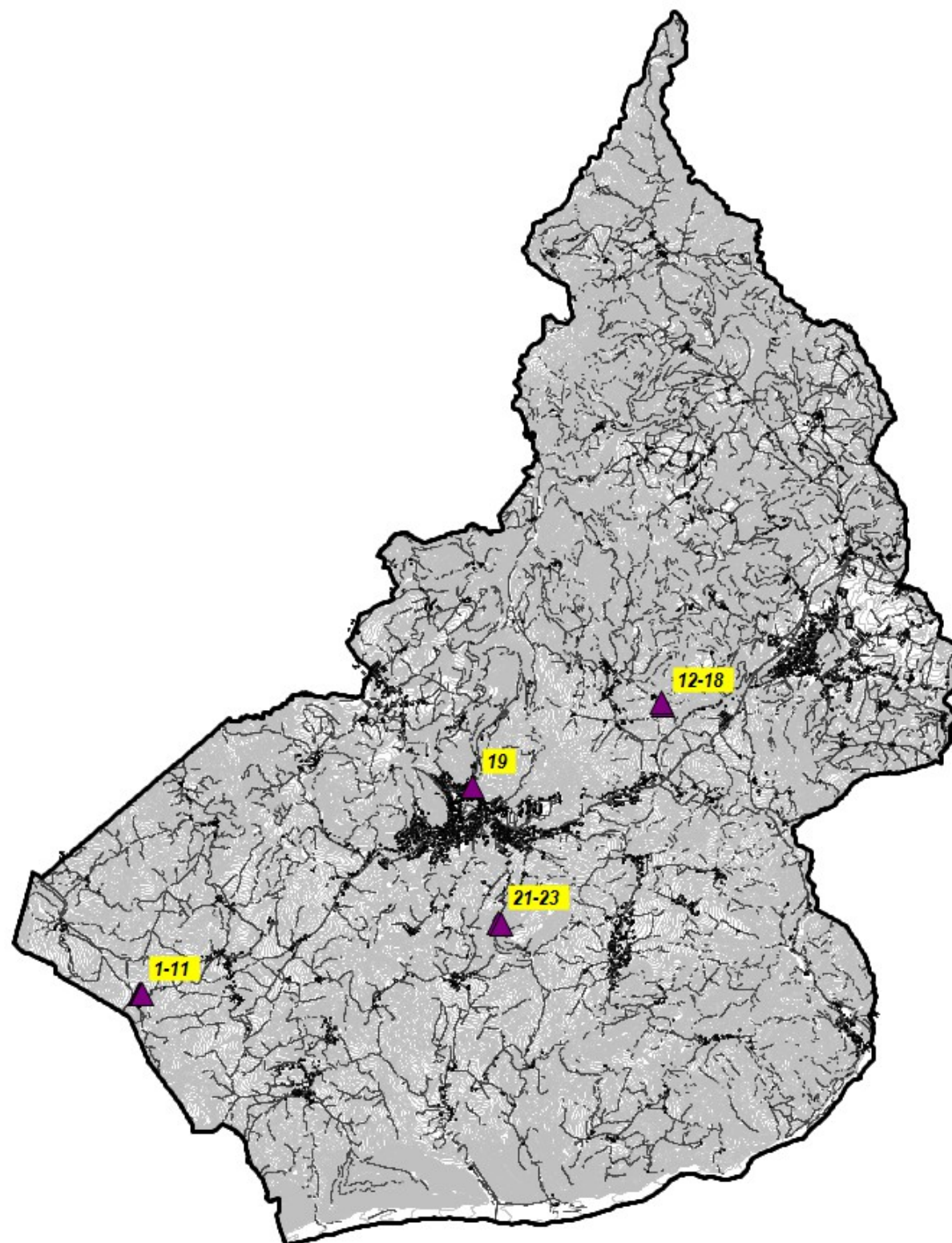


Fig. 6 Impianti Radio Televisivi

5.3.7 Siti ipotizzati per lo sviluppo dei piani di rete

Alla data di stesura del seguente documento non sono pervenuti piani di sviluppo aggiornati da parte dei gestori di telefonia mobile.

Nonostante ciò, oltre ad esaminare la richiesta puntuale del gestore H3G in zona Felina, sono state analizzate altre localizzazioni ritenute idonee ad ospitare impianti per la telefonia mobile e consentire la copertura nelle zone attualmente non raggiunte dai servizi.

Tutte le localizzazioni sono state studiate simulando l'installazione di impianti per due operatori.

N	Ipotesi Localizzazione	Gestori	Note
1	Cimitero Viale Bismantova	Candidato a disposizione	Nuovo impianto
2	Area Comunale Via Don Bosco	Candidato a disposizione	Nuovo impianto
3	Area Comunale Via Rivolvecchio	Candidato a disposizione	Nuovo impianto
4	Area Comunale Via Tegge	Candidato a disposizione	Nuovo impianto
5	Cimitero Campolungo	Candidato a disposizione	Nuovo impianto
6	Area Comunale Zona Casino	Candidato a disposizione	Nuovo impianto
7	Area Comunale Zona Gatta	Candidato a disposizione	Nuovo impianto

Tabella 7 Siti ipotizzati per lo sviluppo dei piani di rete

5 ATTIVITÀ SVOLTE

 Ipotesi Localizzazione

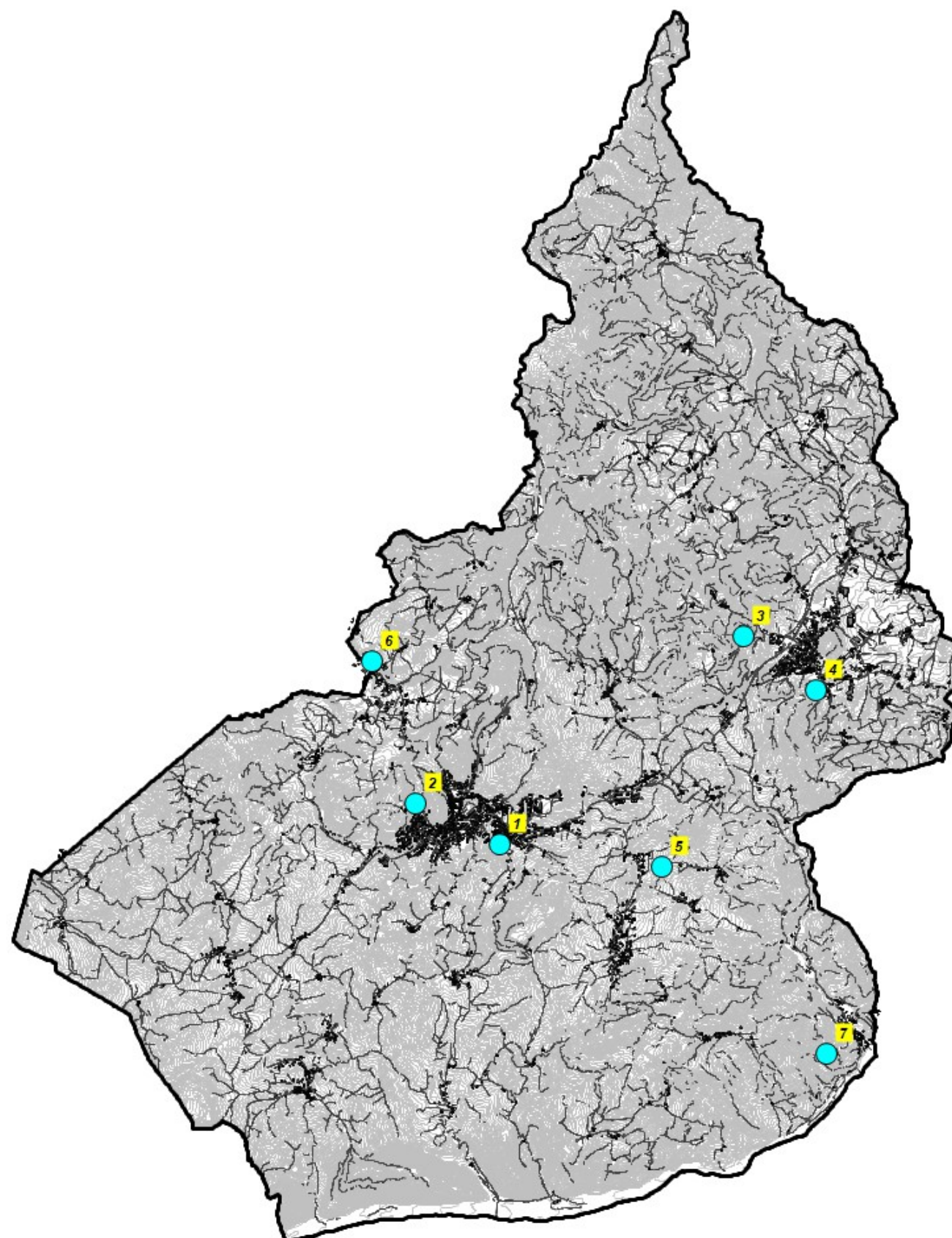


Fig. 7 Ipotesi di Localizzazione – Comune di Castelnuovo ne' Monti



Fig. 8 Dettaglio ipotesi di Localizzazione–Comune di Castelnuovo ne' Monti

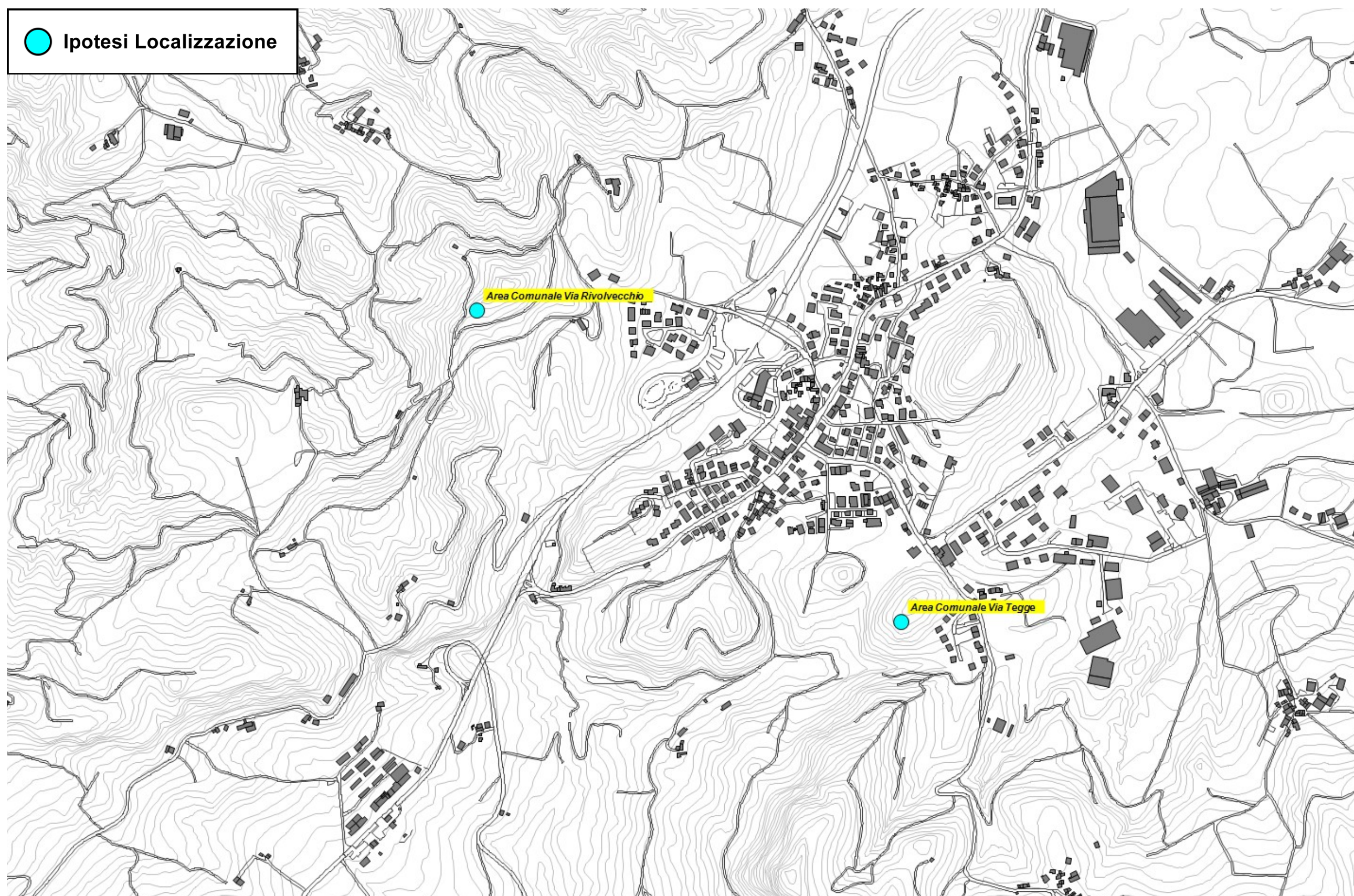


Fig. 9 Dettaglio ipotesi di Localizzazione–Comune di Castelnuovo ne' Monti

 Ipotesi Localizzazione

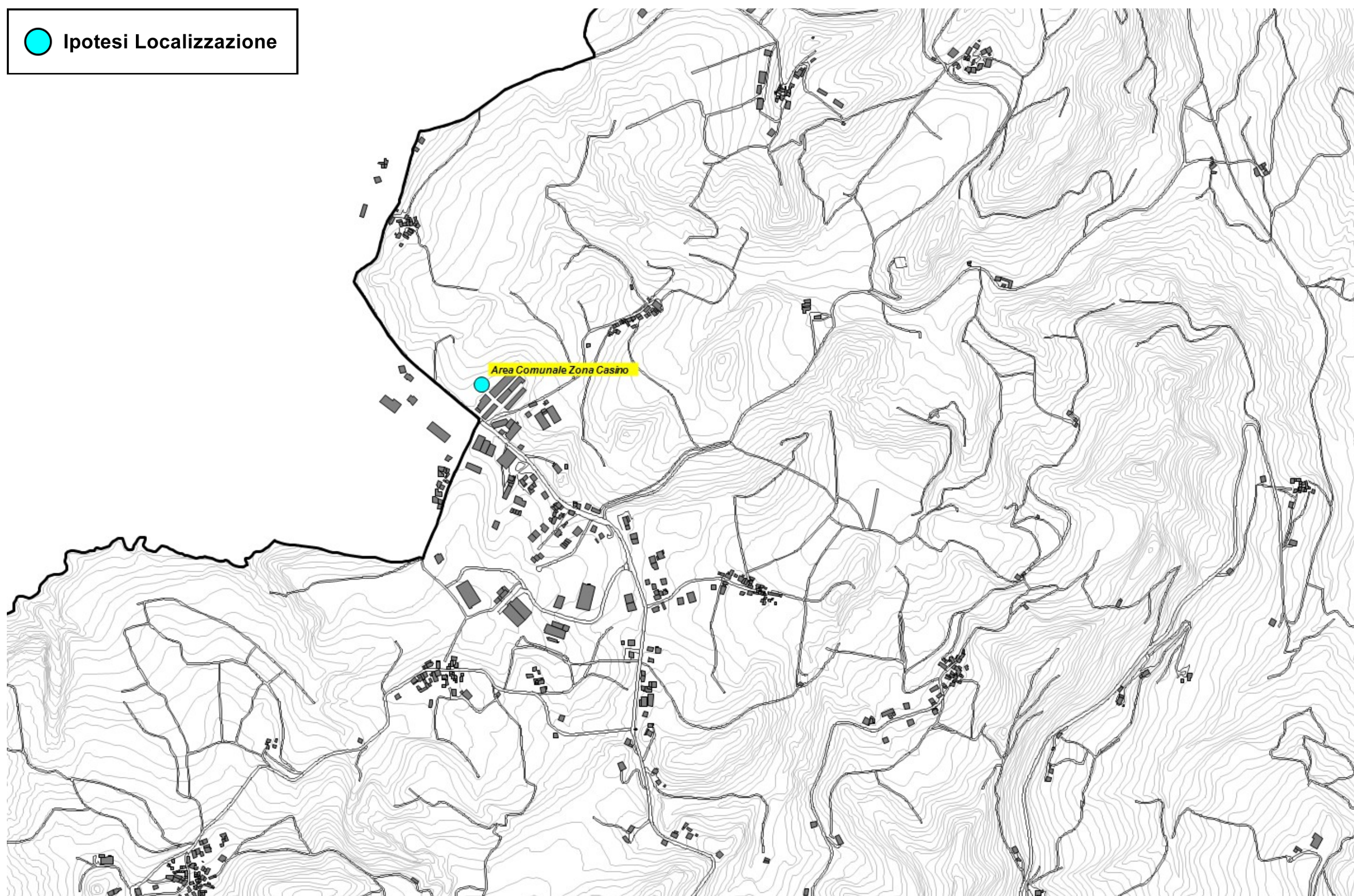


Fig. 10 Dettaglio ipotesi di Localizzazione—Comune di Castelnuovo ne' Monti

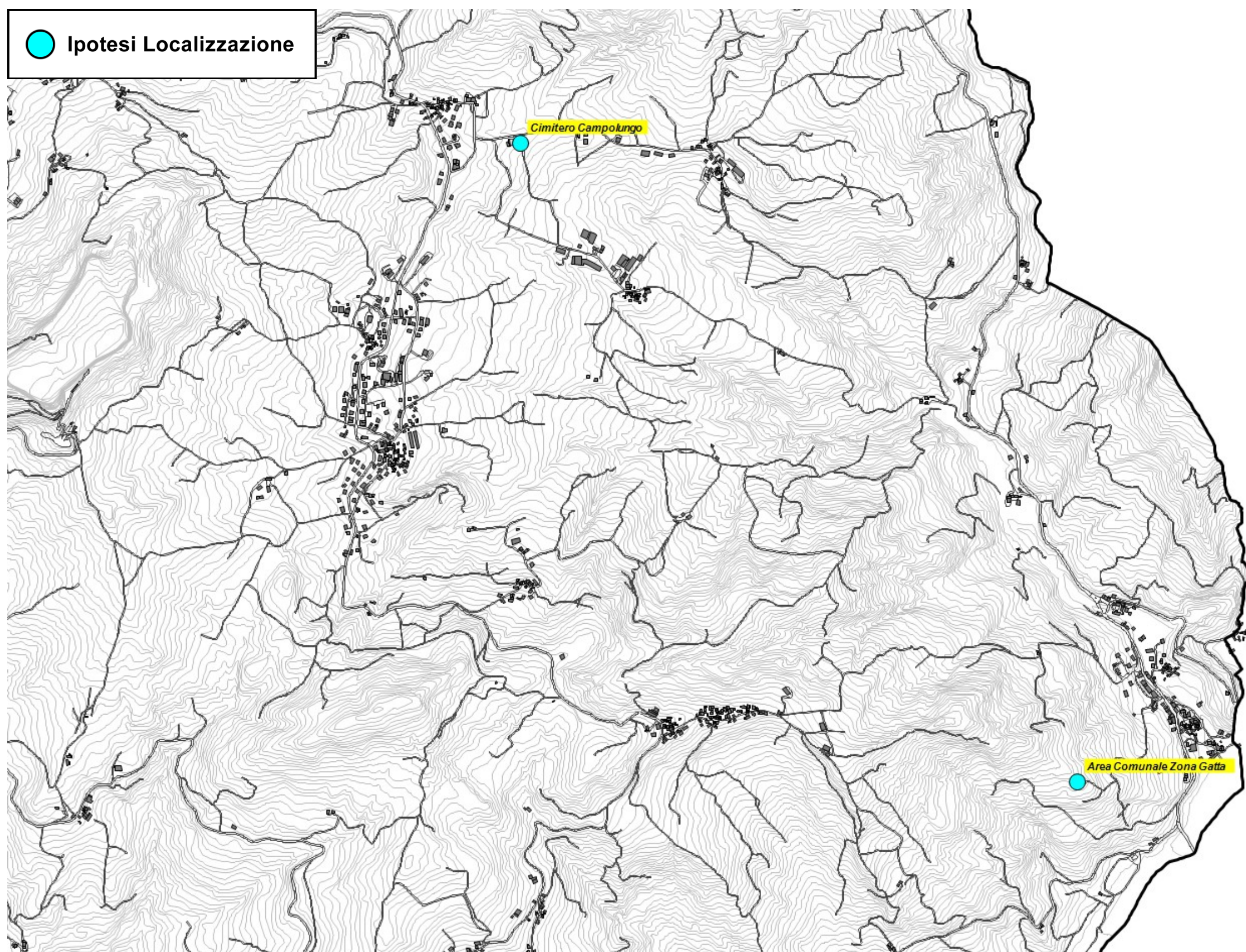


Fig. 11 Dettaglio ipotesi di Localizzazione—Comune di Castelnuovo ne' Monti

5.3.8 Piano di sviluppo della rete per il gestore TELECOM–TIM

Alla data di stesura del seguente documento non è pervenuto alcun piano di sviluppo da parte del gestore TELECOM-TIM.

5.3.9 Piano di sviluppo della rete per il gestore VODAFONE

Alla data di stesura del seguente documento non è pervenuto alcun piano di sviluppo da parte del gestore VODAFONE.

5.3.10 Piano di sviluppo della rete per il gestore WIND

Alla data di stesura del seguente documento non è pervenuto alcun piano di sviluppo da parte del gestore WIND.

5.3.11 Piano di sviluppo della rete per il gestore H3G

Alla data di stesura del seguente documento non è pervenuto alcun piano di sviluppo da parte del gestore H3G.

6 IMPATTO ELETTROMAGNETICO

6.1 Generalità

Di seguito viene analizzato il progetto di rete complessivo, in termini di impatto elettromagnetico, sull'intero territorio e determinato da tutti gli impianti esistenti e le previsioni di sviluppo della rete.

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.

La presente revisione contiene la rielaborazione delle simulazioni di impatto elettromagnetico a seguito delle implementazioni/modifiche della cartografia di alcune aree del territorio, così come fornita dagli uffici comunali.

6.2 Zone Valutate

La valutazione dell'impatto elettromagnetico è stata effettuata suddividendo il territorio in 8 aree. La tabella indica la denominazione delle zone sulle quali sono state eseguite le simulazioni.

N°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
1	Sparavalle	TIM RE23Montefiorino	GSM – UMTS	On Air
		VODAFONE RE2228 Castelnovo Ne' Monti	GSM – UMTS – LTE	On Air
		WIND RE047 Castelnovo Monti	GSM - DCS - UMTS	On Air
		TETRA RE189 Castelnovo Ne' Monti	GSM 450	On Air
2	Croce	TIM RE55 Pietradura	GSM – UMTS	On Air
		VODAFONE RE4749 Felina	GSM – UMTS	On Air
		WIND RE048 Castelnovo Monti Centro	GSM - DCS - UMTS	On Air
3	Castelnovo ne' Monti	TIM RE99 Castelnovo Ne' Monti	GSM – UMTS	On Air
		Cimitero Viale Bismantova Ipotesi due gestori	GSM – UMTS – LTE	Candidato a disposizione
4	Via Don Bosco	Area Comunale Via Don Bosco Ipotesi due gestori	GSM – UMTS – LTE	Candidato a disposizione
5a	Felina Ipotesi 1	H3G RE 5748 A Felina	UMTS – UMTS900	In fase di installazione
		Area Comunale Via Rivolvecchio Ipotesi due gestori	GSM – UMTS – LTE	Candidato a disposizione

N°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
5b	Felina Ipotesi 2	H3G RE 5748 A Felina	UMTS – UMTS900	In fase di installazione
		Area Comunale Via Tegge Ipotesi due gestori	GSM – UMTS – LTE	Candidato a disposizione
6	Casino	Area Comunale Zona Casino Ipotesi due gestori	GSM – UMTS – LTE	Candidato a disposizione
7	Campolungo	Cimitero Campolungo Ipotesi due gestori	GSM – UMTS – LTE	Candidato a disposizione
8	Gatta	Area Comunale Zona Gatta Ipotesi due gestori	GSM – UMTS – LTE	Candidato a disposizione

Tabella 8 Zone di valutazione dell'impatto elettromagnetico

6.2.1 Sparavalle

N°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
1	Sparavalle	TIM RE23 Montefiorino	GSM – UMTS	On Air
		VODAFONE RE2228 Castelnovo Ne` Monti	GSM – UMTS – LTE	On Air
		WIND RE047 Castelnovo Monti	GSM - DCS - UMTS	On Air
		TETRA RE189 Castelnovo Ne' Monti	GSM 450	On Air

Tabella 9 Impianti considerati nella zona Sparavalle

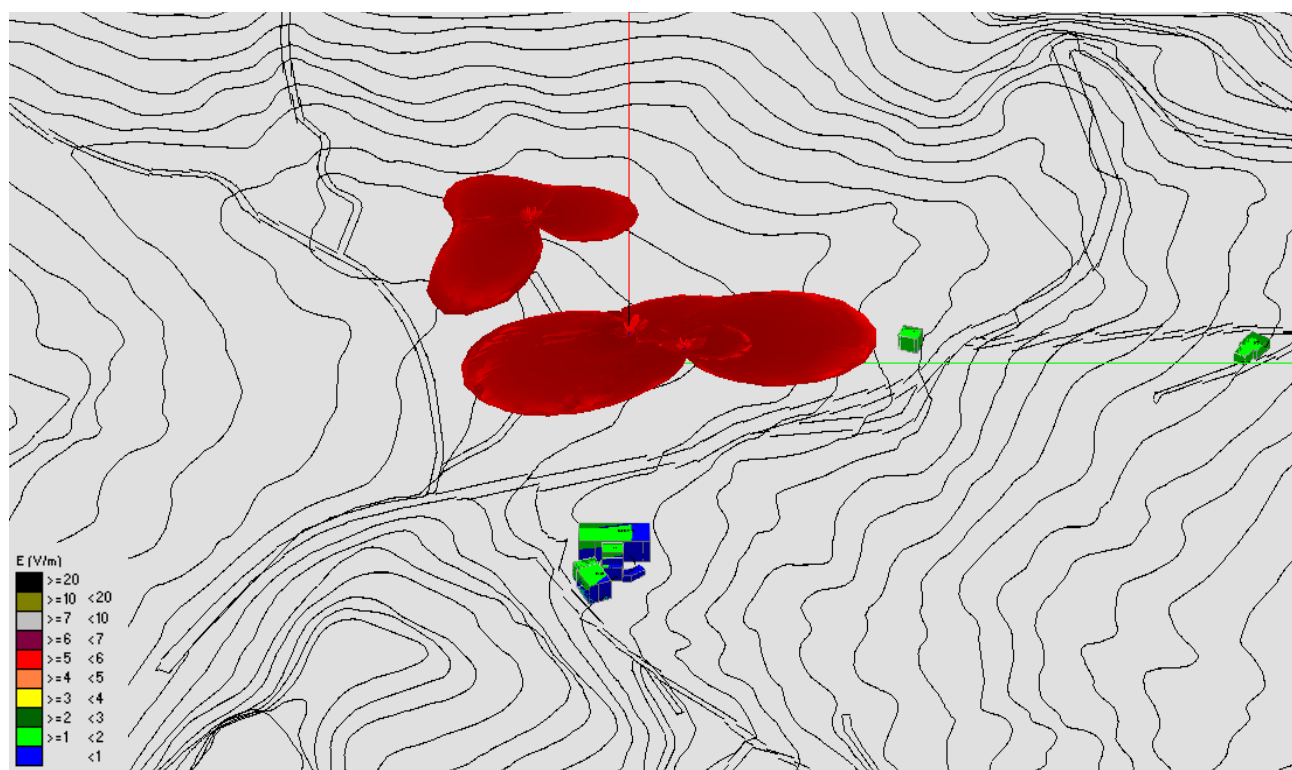


Fig. 12 Impatto Elettromagnetico – zona Sparavalle – 0°/Nord

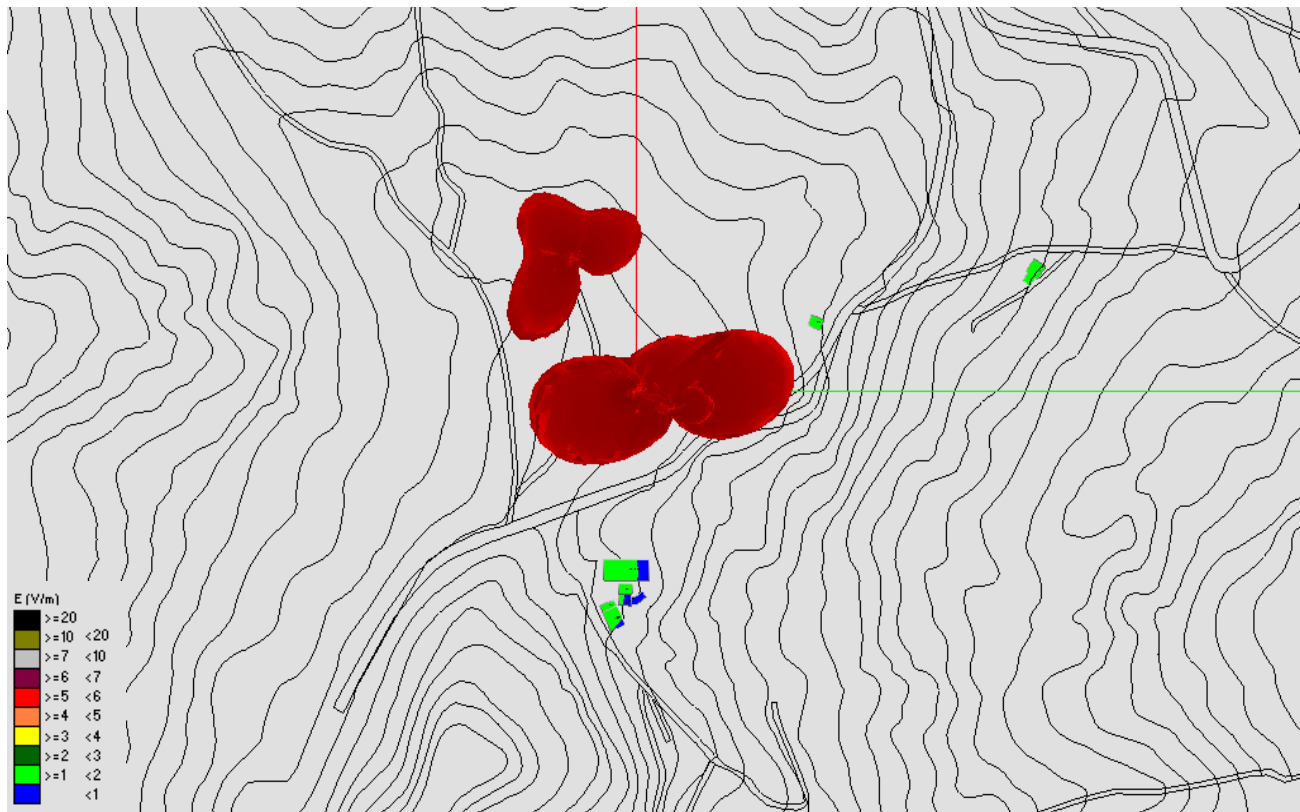


Fig. 13 Impatto Elettromagnetico – zona Sparavalle – vista dall'alto

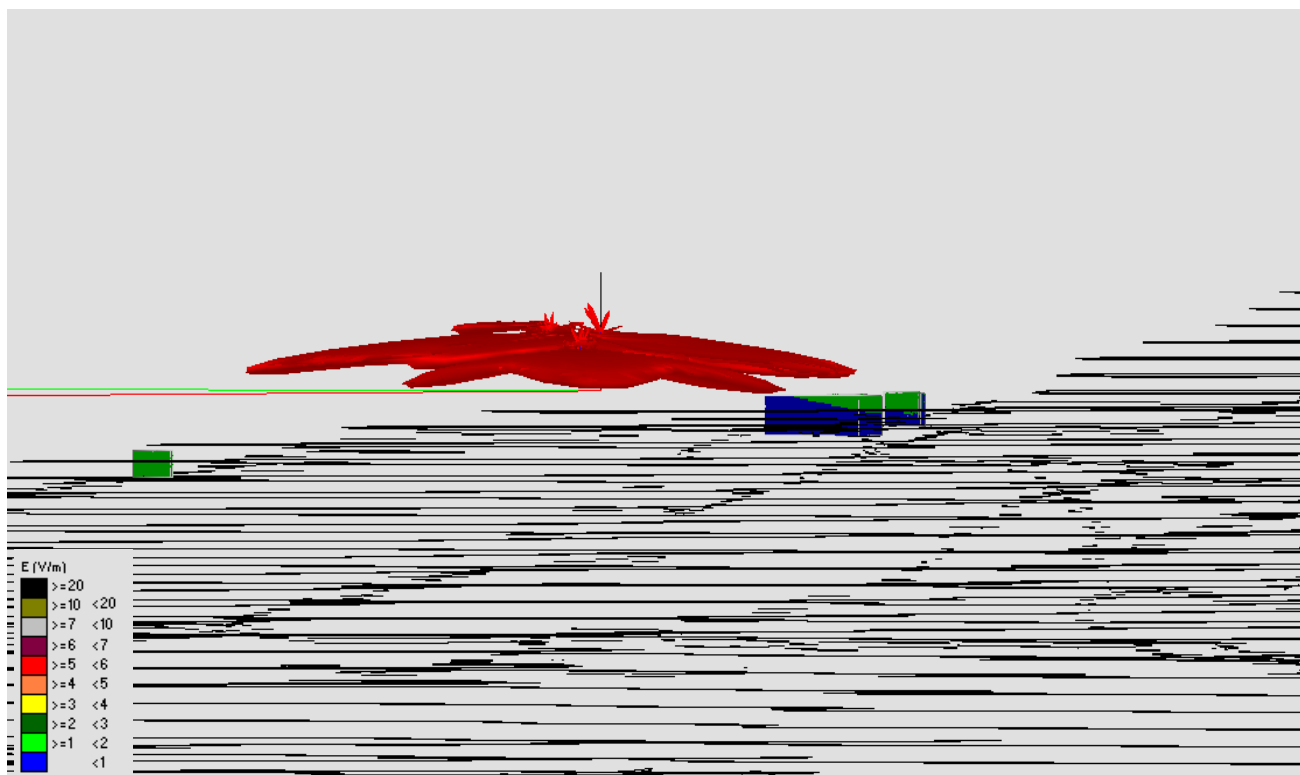


Fig. 14 Impatto Elettromagnetico – zona Sparavalle – vista Laterale

6.2.2 Croce

N°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
2	Croce	TIM RE55 Pietradura	GSM – UMTS	On Air
		VODAFONE RE4749 Felina	GSM – UMTS	On Air
		WIND RE048 Castelnovo Monti Centro	GSM – DCS – UMTS	On Air

Tabella 10 Impianti considerati nella zona Croce

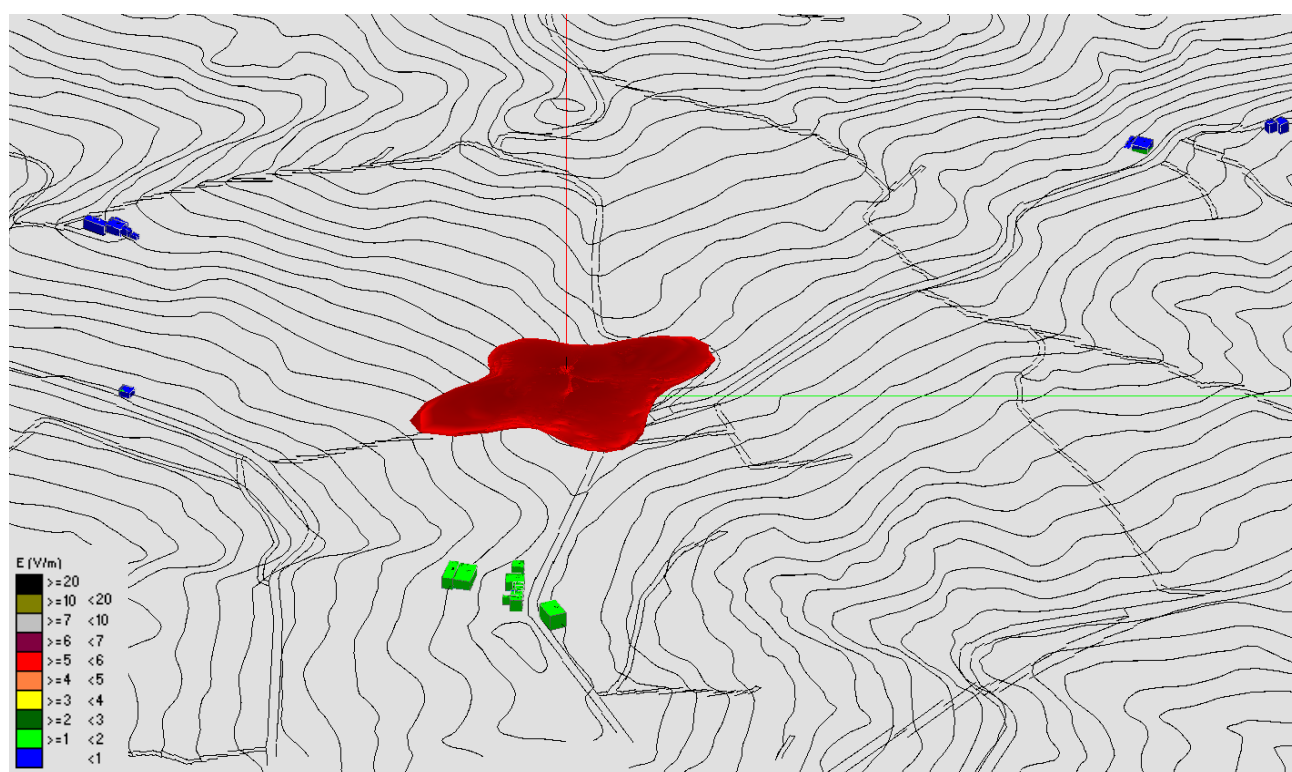


Fig. 15 Impatto Elettromagnetico – zona Croce – 0°/Nord

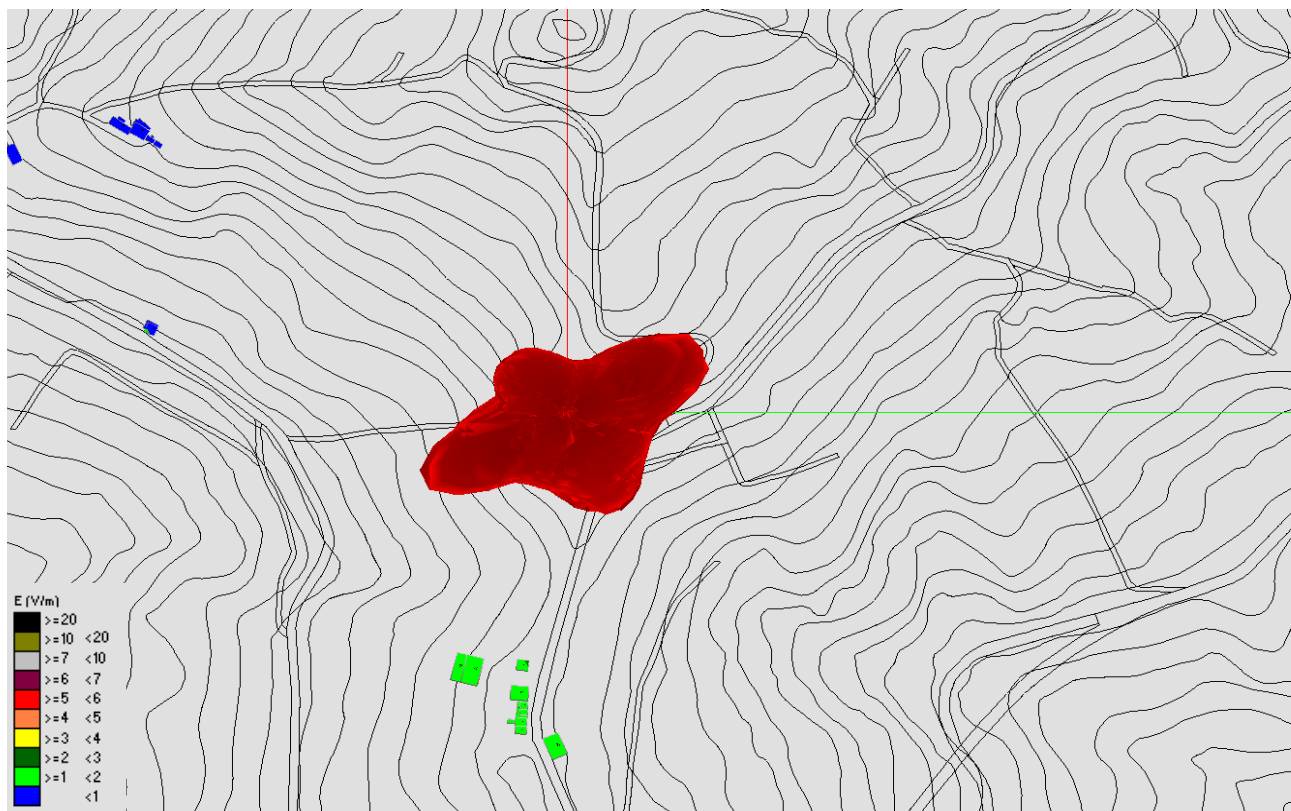


Fig. 16 Impatto Elettromagnetico – zona Croce – vista dall'alto

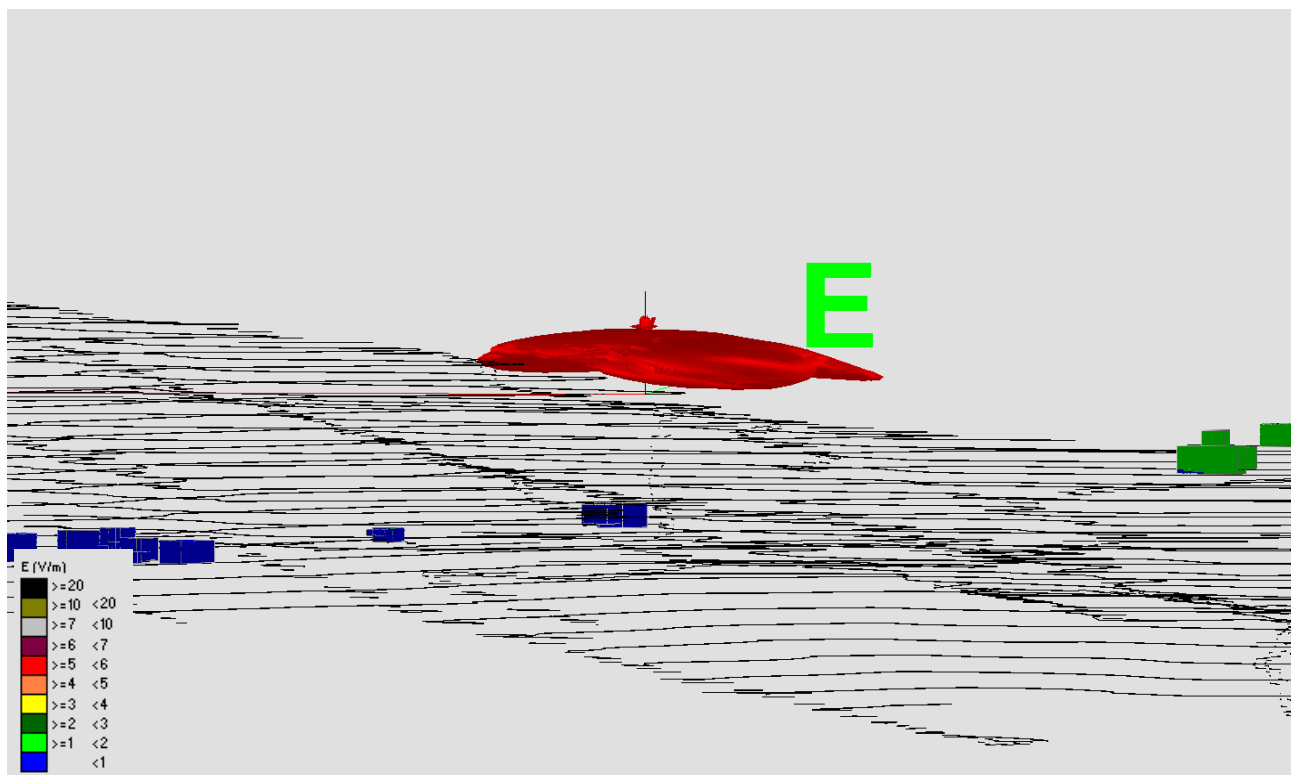


Fig. 17 Impatto Elettromagnetico – zona Croce – vista Laterale

6.2.3 Castelnovo ne' Monti

N°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
3	Castelnovo ne' Monti	TIM RE99 Castelnovo Ne' Monti	GSM – UMTS	On Air
		Cimitero Viale Bismantova Ipotesi due gestori	GSM – UMTS – LTE	Candidato a disposizione

Tabella 11 Impianti considerati nella zona Castelnovo ne' Monti

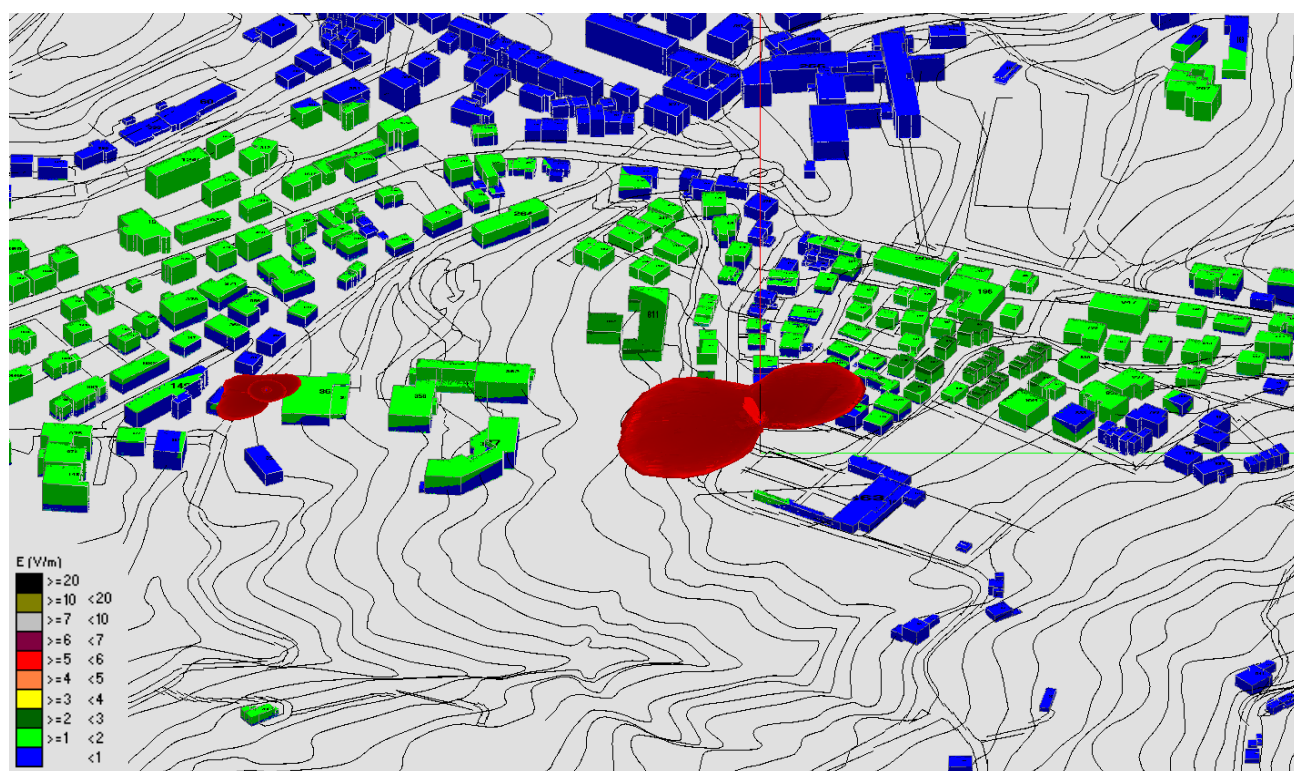


Fig. 18 Impatto Elettromagnetico – zona Castelnovo ne' Monti – 0°/Nord

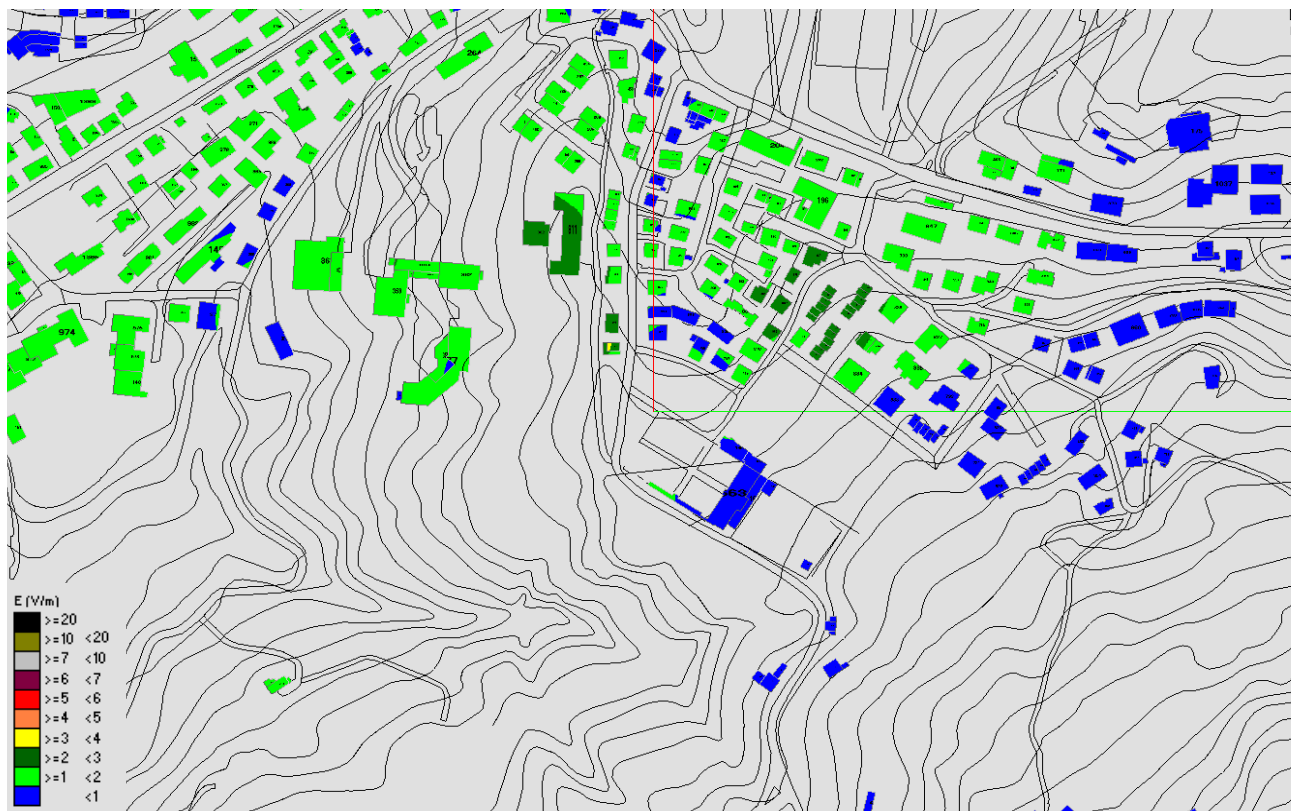


Fig. 19 Impatto Elettromagnetico – zona Castelnovo ne' Monti – vista dall'alto

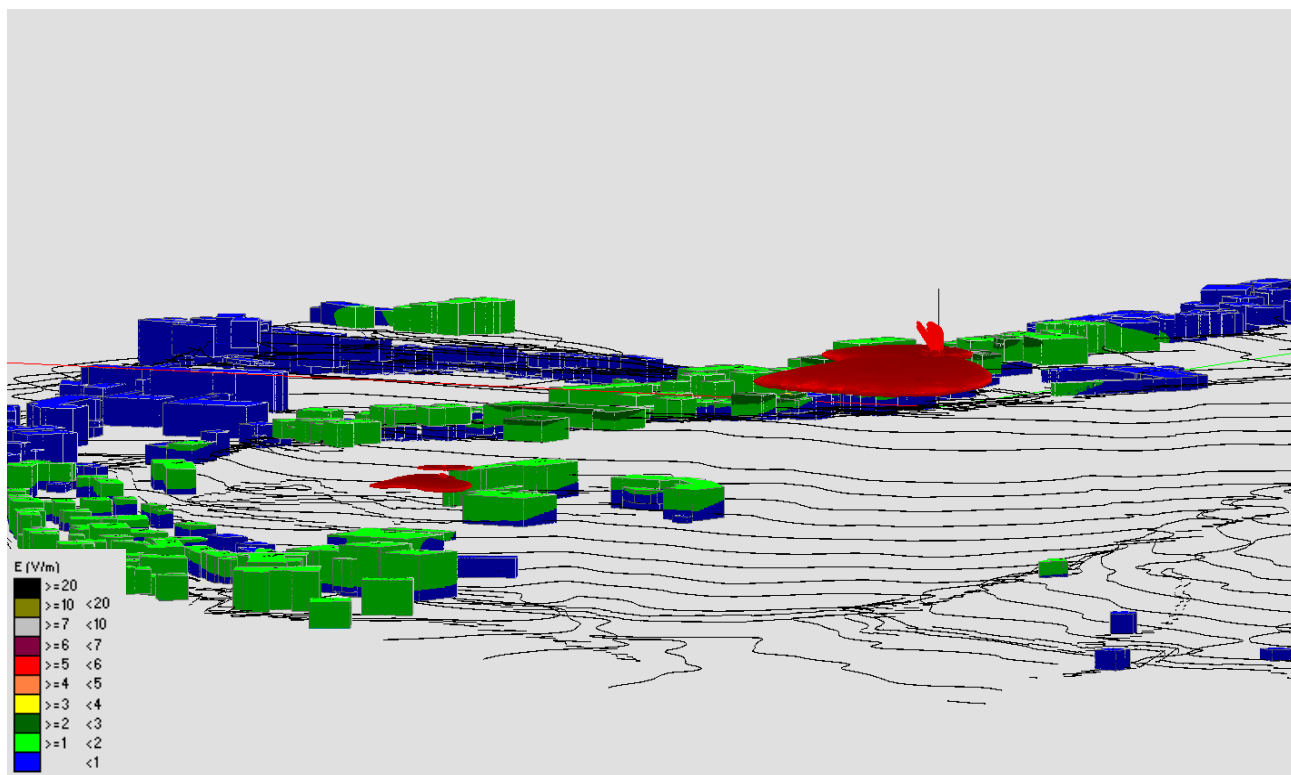


Fig. 20 Impatto Elettromagnetico – zona Castelnovo ne' Monti – vista Laterale

6.2.4 Via Don Bosco

N°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
4	Via Don Bosco	Area Comunale Via Don Bosco Ipotesi due gestori	GSM – UMTS – LTE	Candidato a disposizione

Tabella 12 Impianti considerati nella zona Via Don Bosco

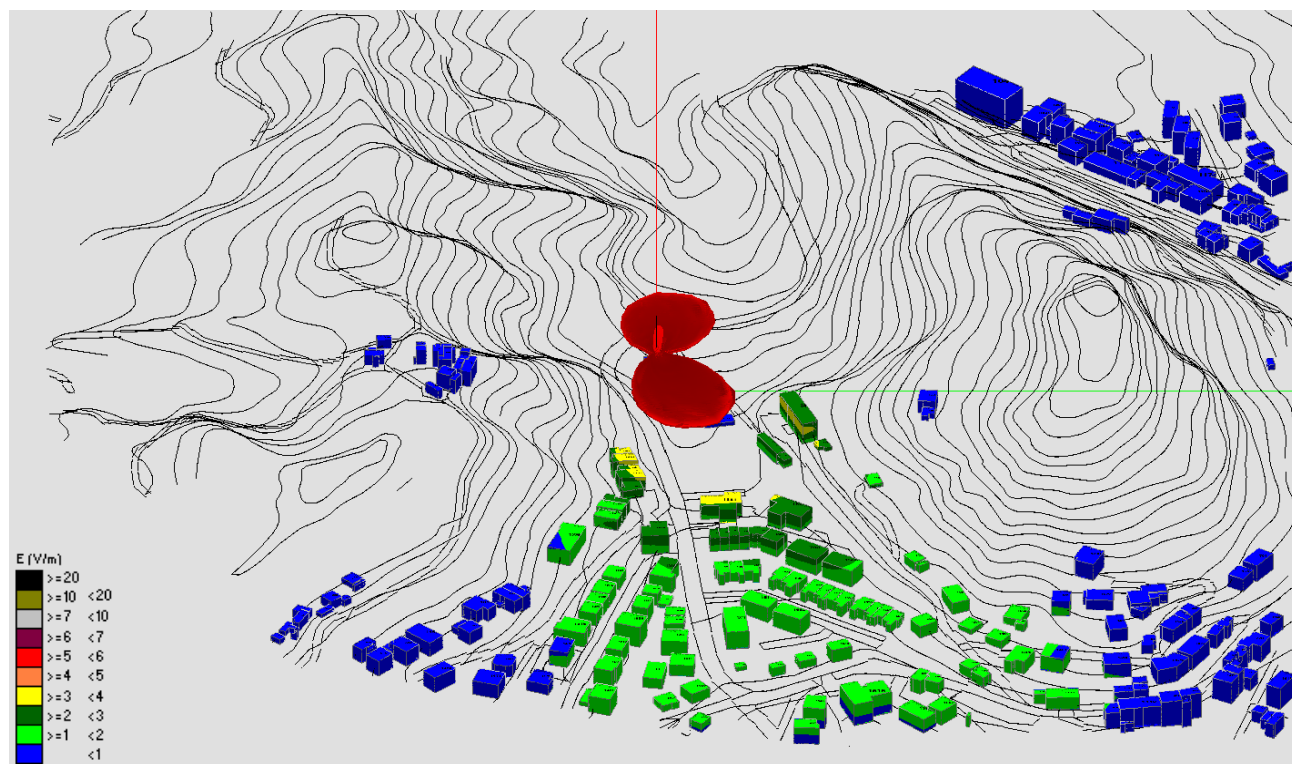


Fig. 21 Impatto Elettromagnetico – zona Via Don Bosco – 0°/Nord

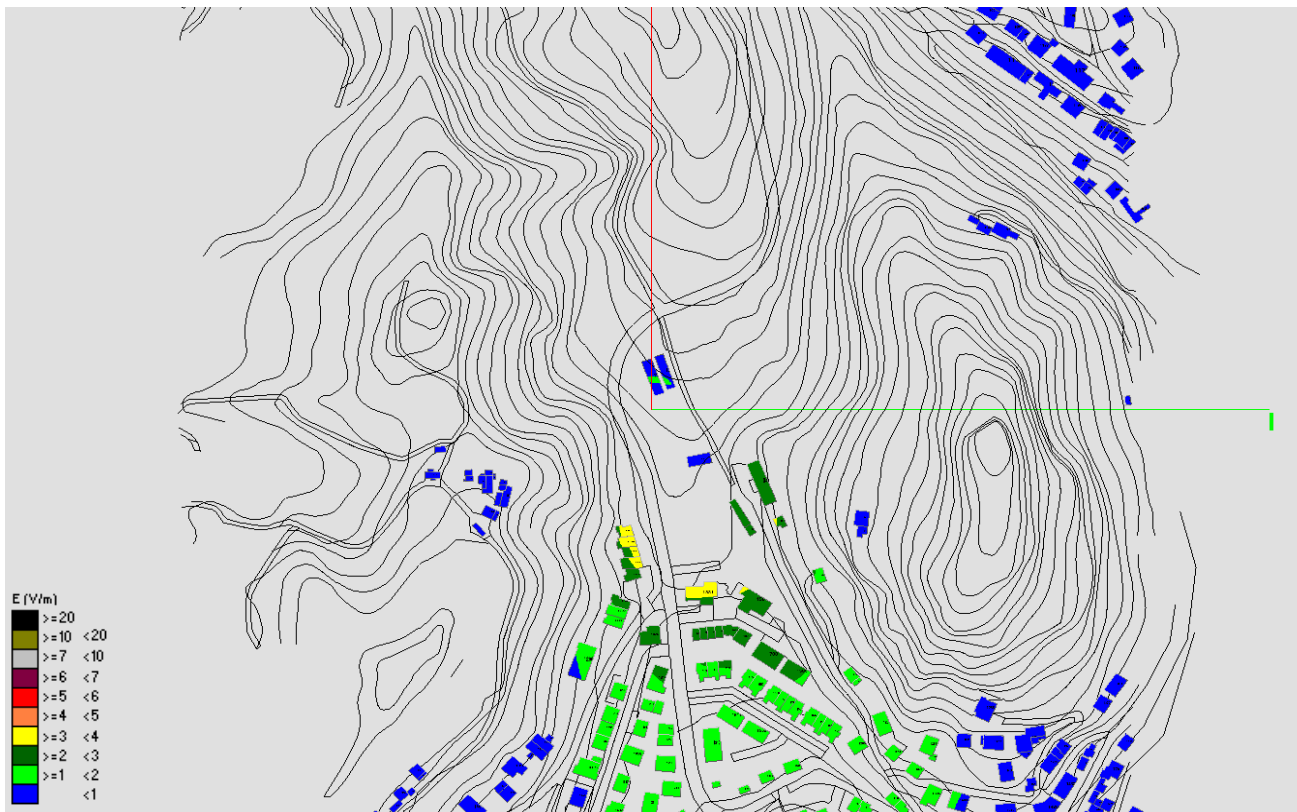


Fig. 22 Impatto Elettromagnetico – zona Via Don Bosco – vista dall'alto

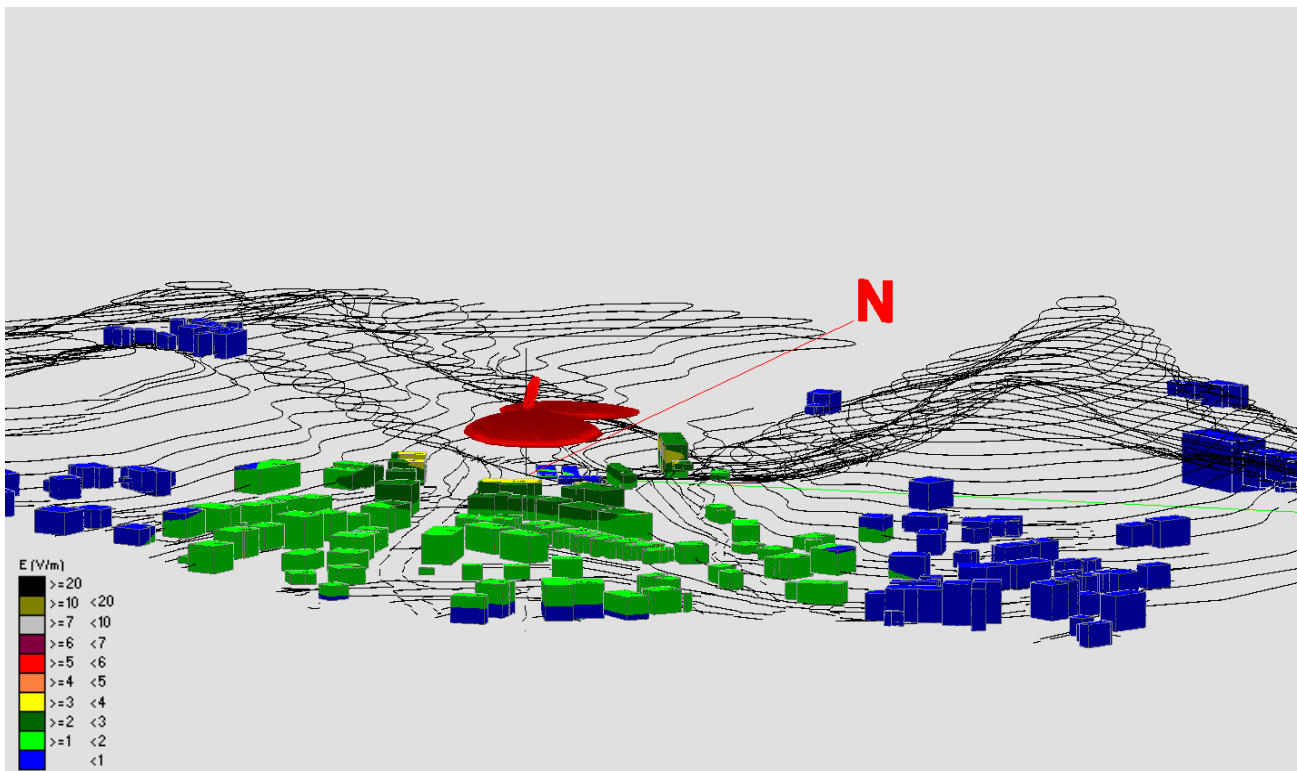


Fig. 23 Impatto Elettromagnetico – zona Via Don Bosco – vista Laterale

6.2.5 Felina Ipotesi 1

N°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
5a	Felina Ipotesi 1	H3G RE 5748 A Felina	UMTS – UMTS900	In fase di installazione
		Area Comunale Via Rivolvecchio Ipotesi due gestori	GSM – UMTS – LTE	Candidato a disposizione

Tabella 13 Impianti considerati nella zona Felina Ipotesi 1

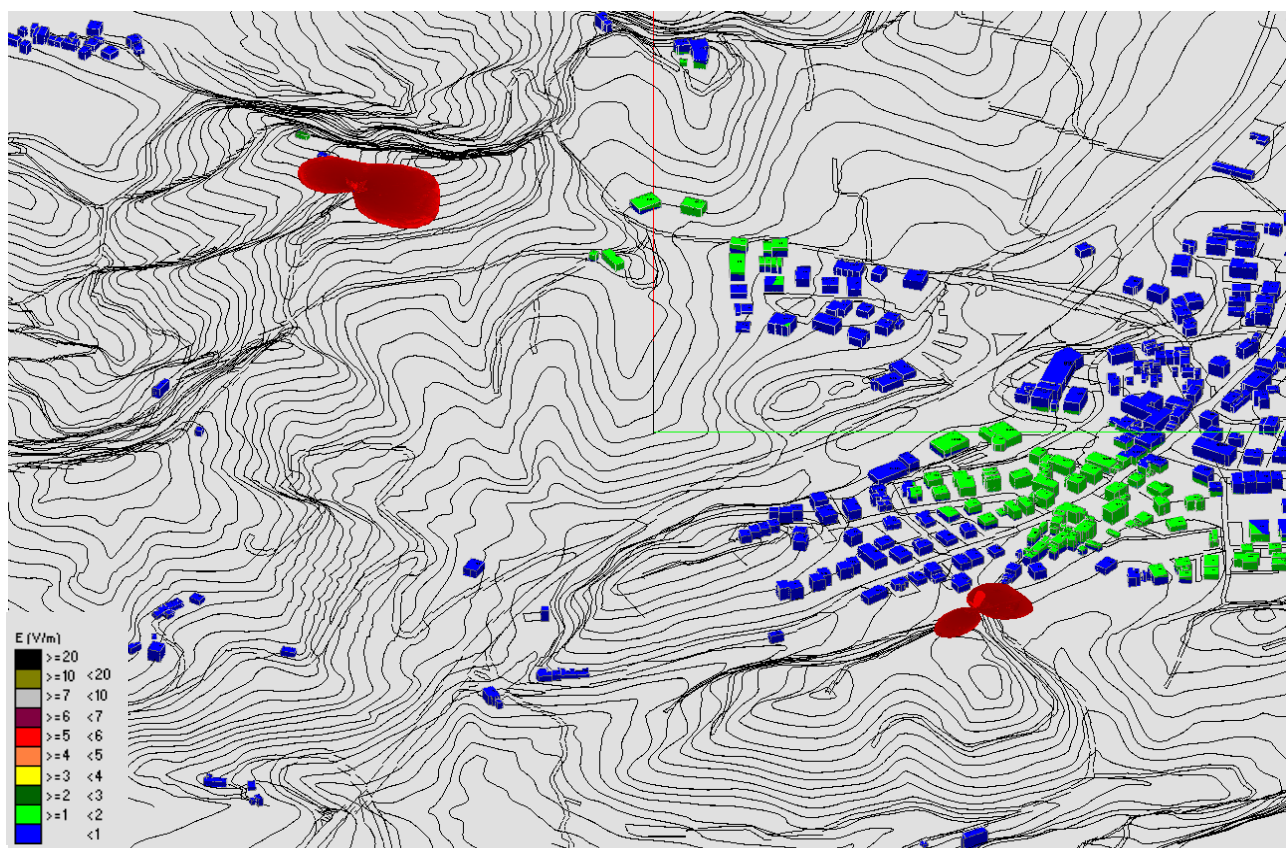


Fig. 24 Impatto Elettromagnetico – zona Felina Ipotesi 1 – 0°/Nord

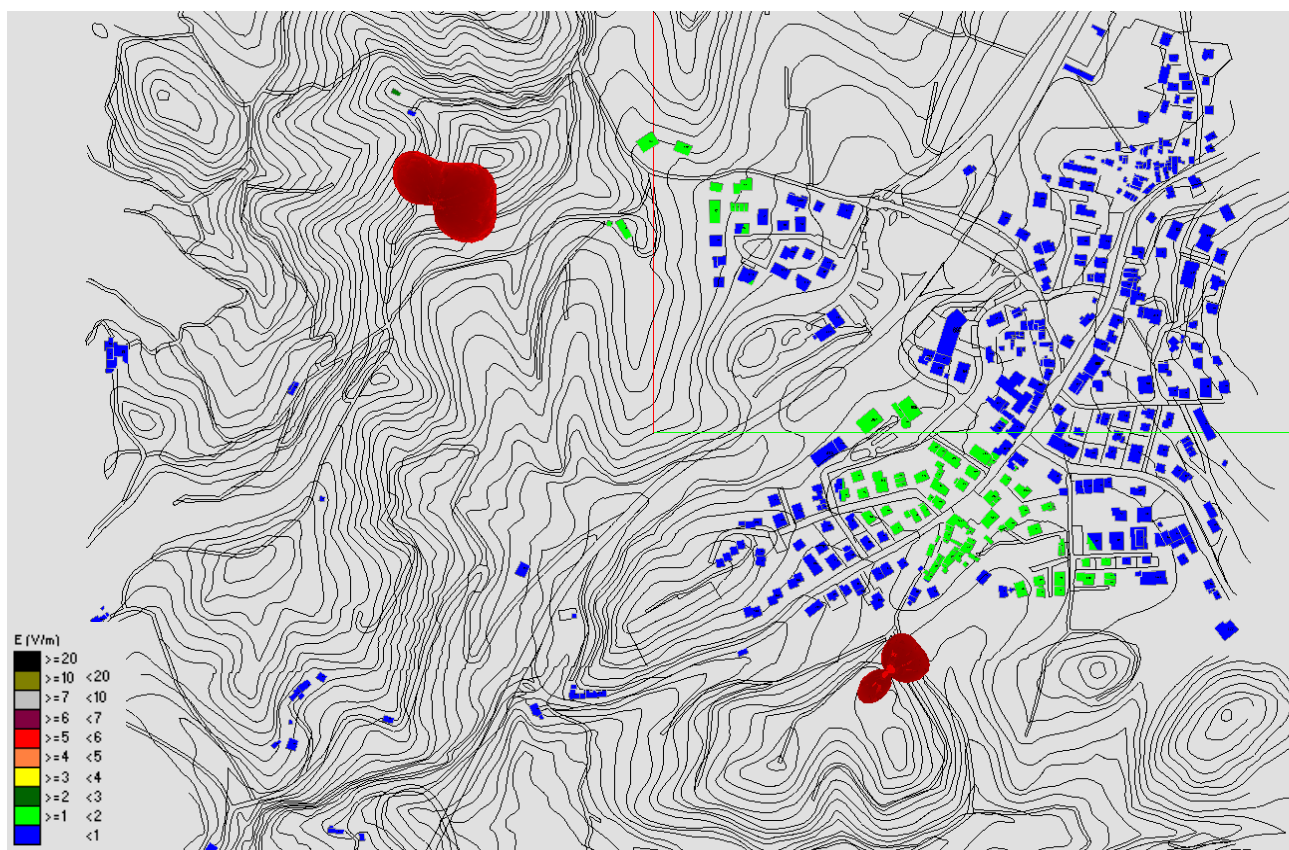


Fig. 25 Impatto Elettromagnetico – zona Felina Ipotesi 1 – vista dall'alto

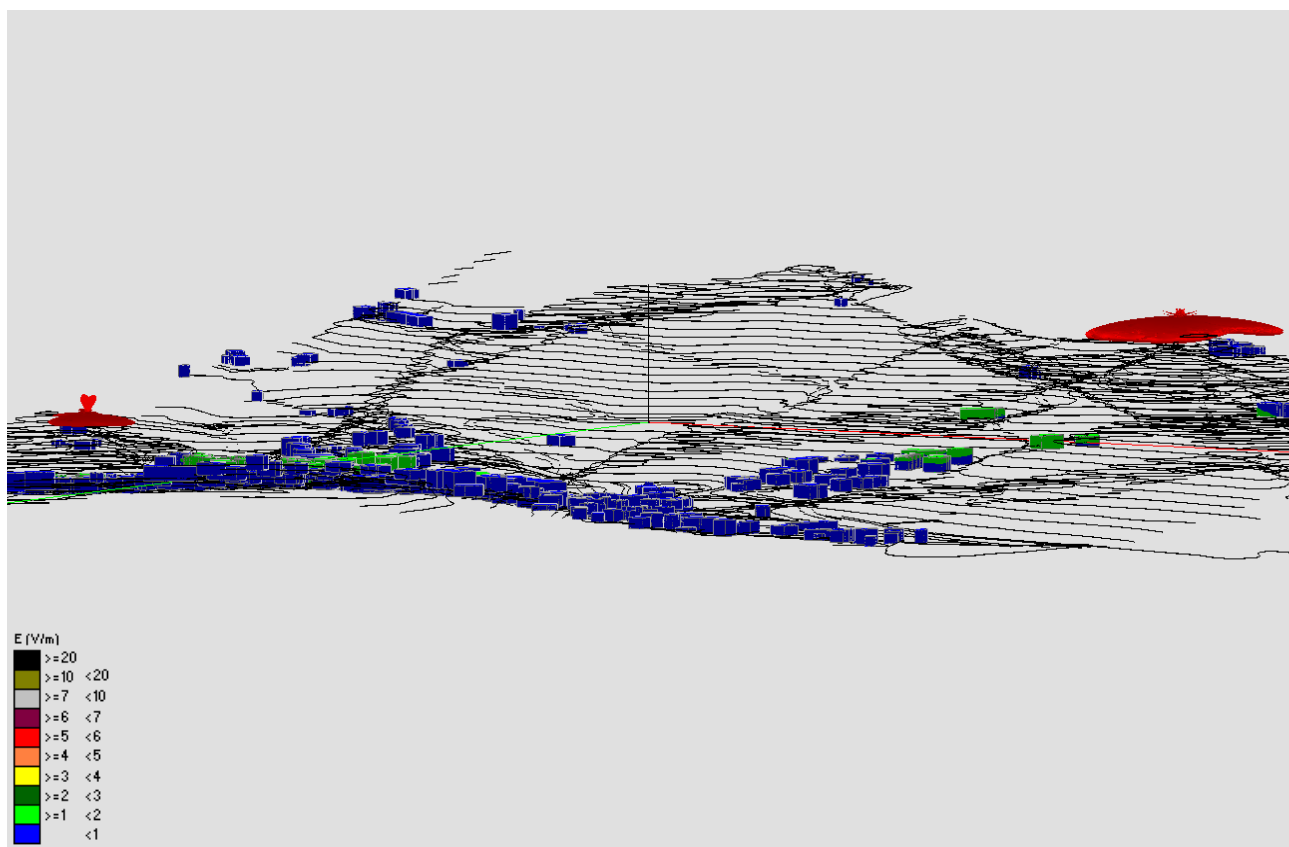


Fig. 26 Impatto Elettromagnetico – zona Felina Ipotesi 1 – vista Laterale

6.2.6 Felina Ipotesi 2

N°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
5b	Felina Ipotesi 2	H3G RE 5748 A Felina	UMTS – UMTS900	In fase di installazione
		Area Comunale Via Tegge Ipotesi due gestori	GSM – UMTS – LTE	Candidato a disposizione

Tabella 14 Impianti considerati nella zona Felina Ipotesi 2

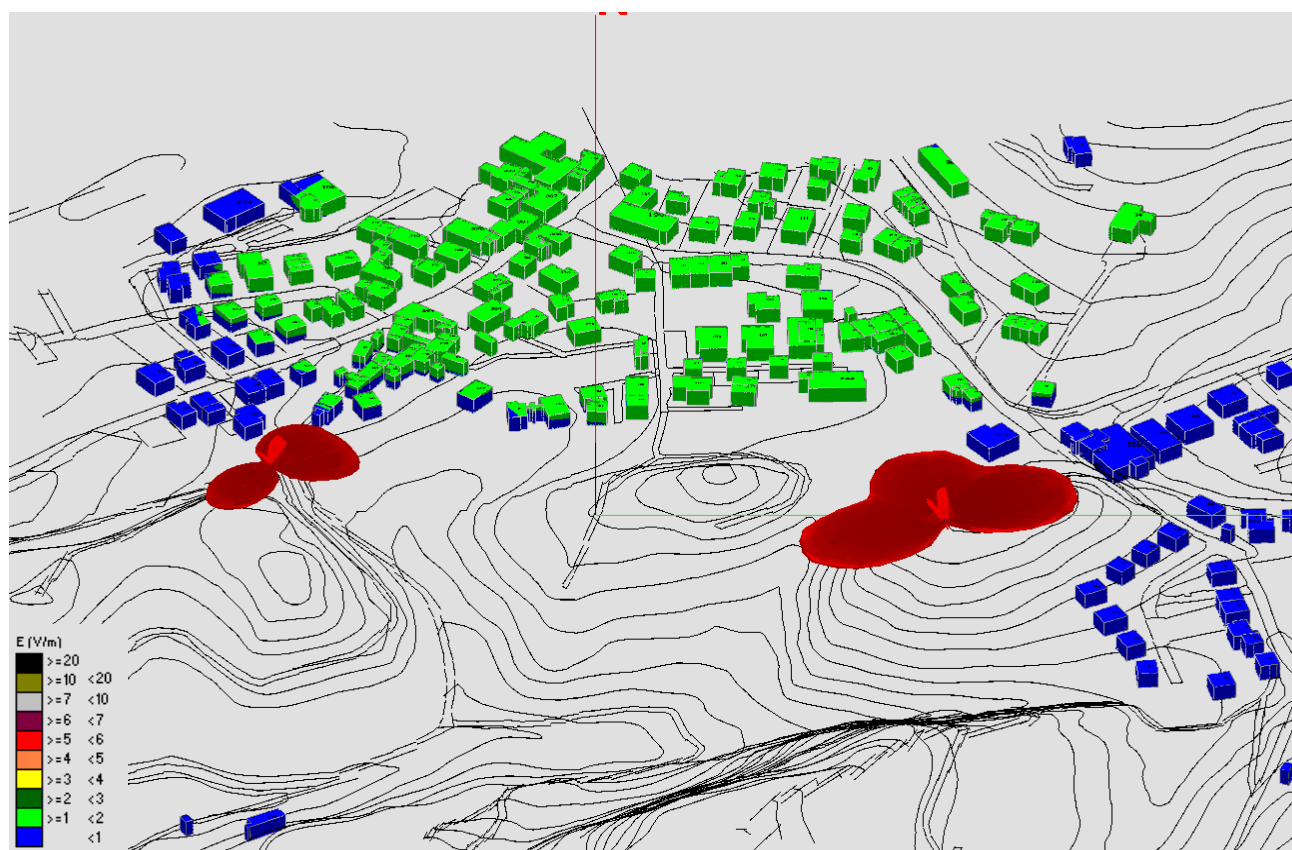


Fig. 27 Impatto Elettromagnetico – zona Felina Ipotesi 2 – 0°/Nord

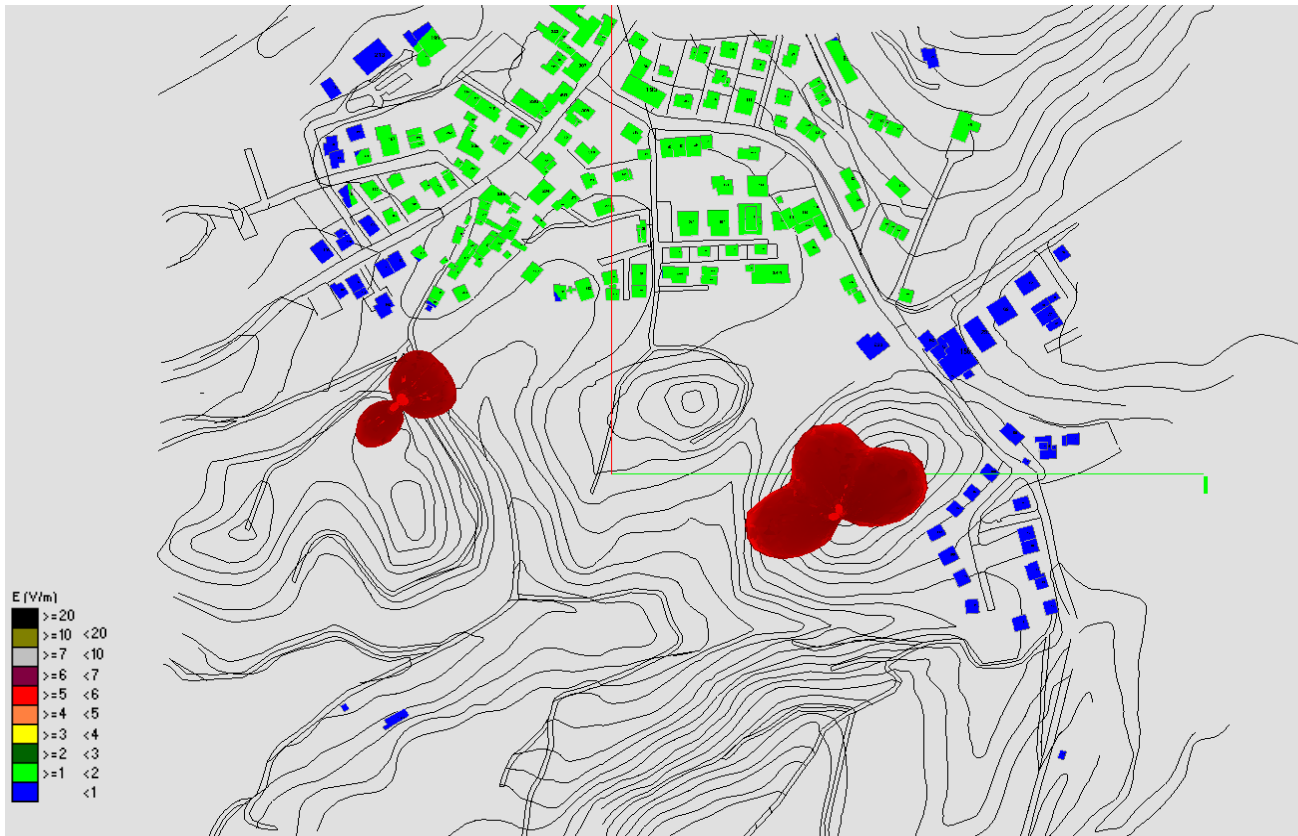


Fig. 28 Impatto Elettromagnetico – zona Felina Ipotesi 2 – vista dall'alto

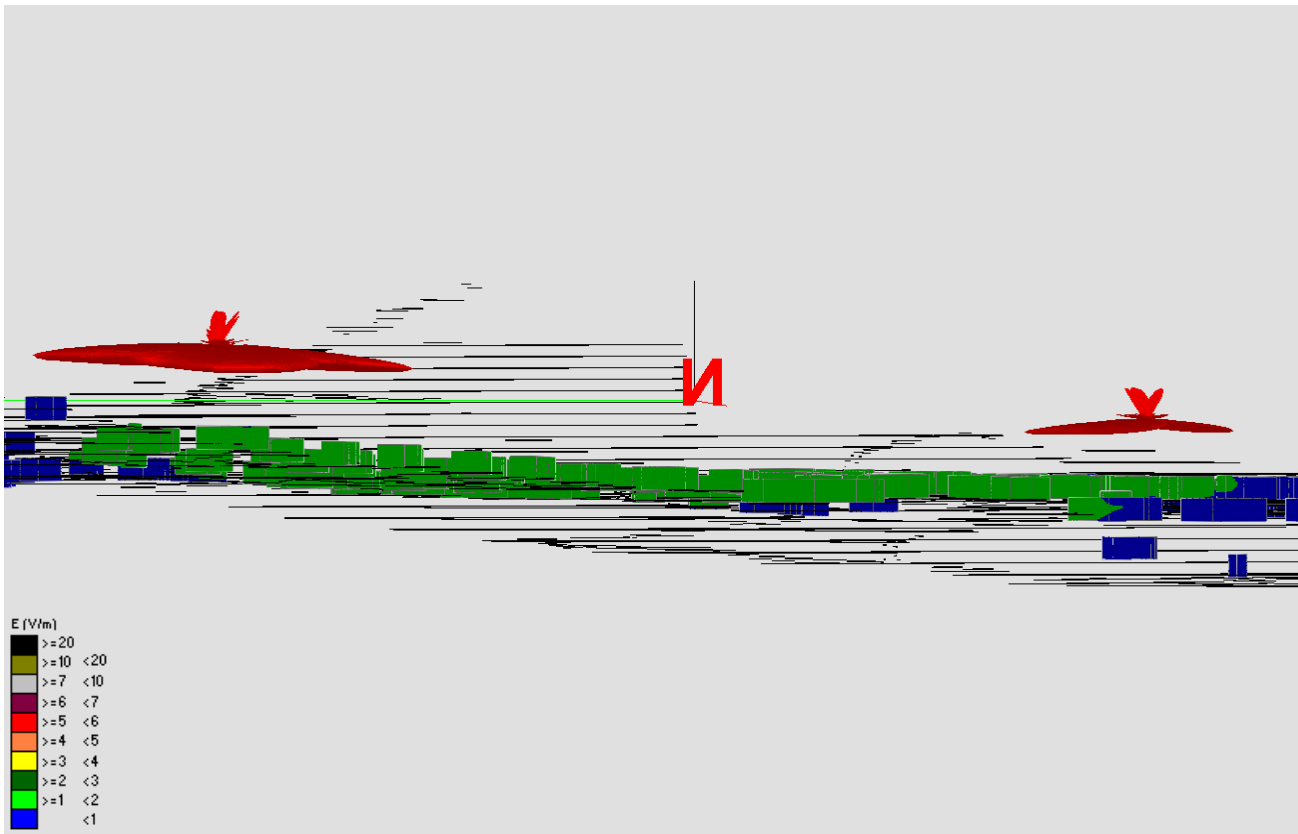


Fig. 29 Impatto Elettromagnetico – zona Felina Ipotesi 2 – vista Laterale

6.2.7 Casino

N°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
6	Casino	Area Comunale Zona Casino Ipotesi due gestori	GSM – UMTS – LTE	Candidato a disposizione

Tabella 15 Impianti considerati nella zona Casino

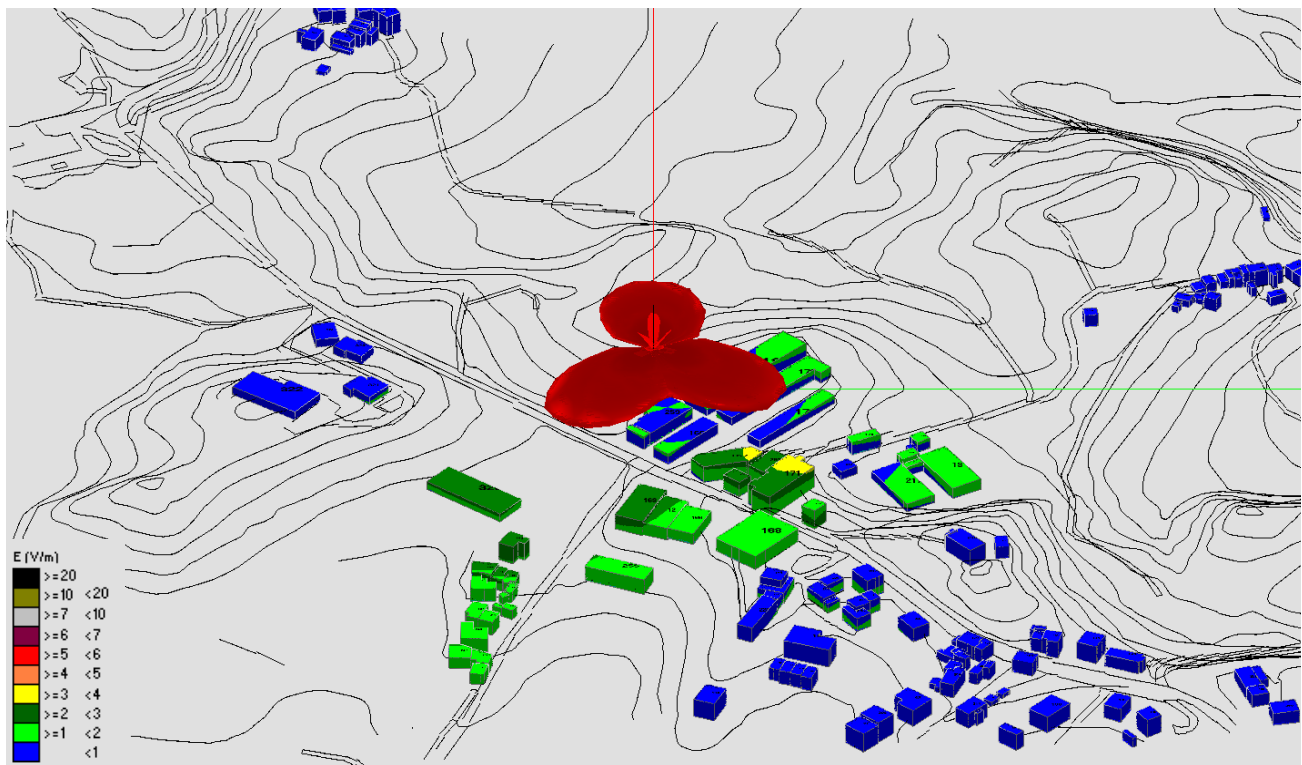


Fig. 30 Impatto Elettromagnetico – zona Casino – 0°/Nord

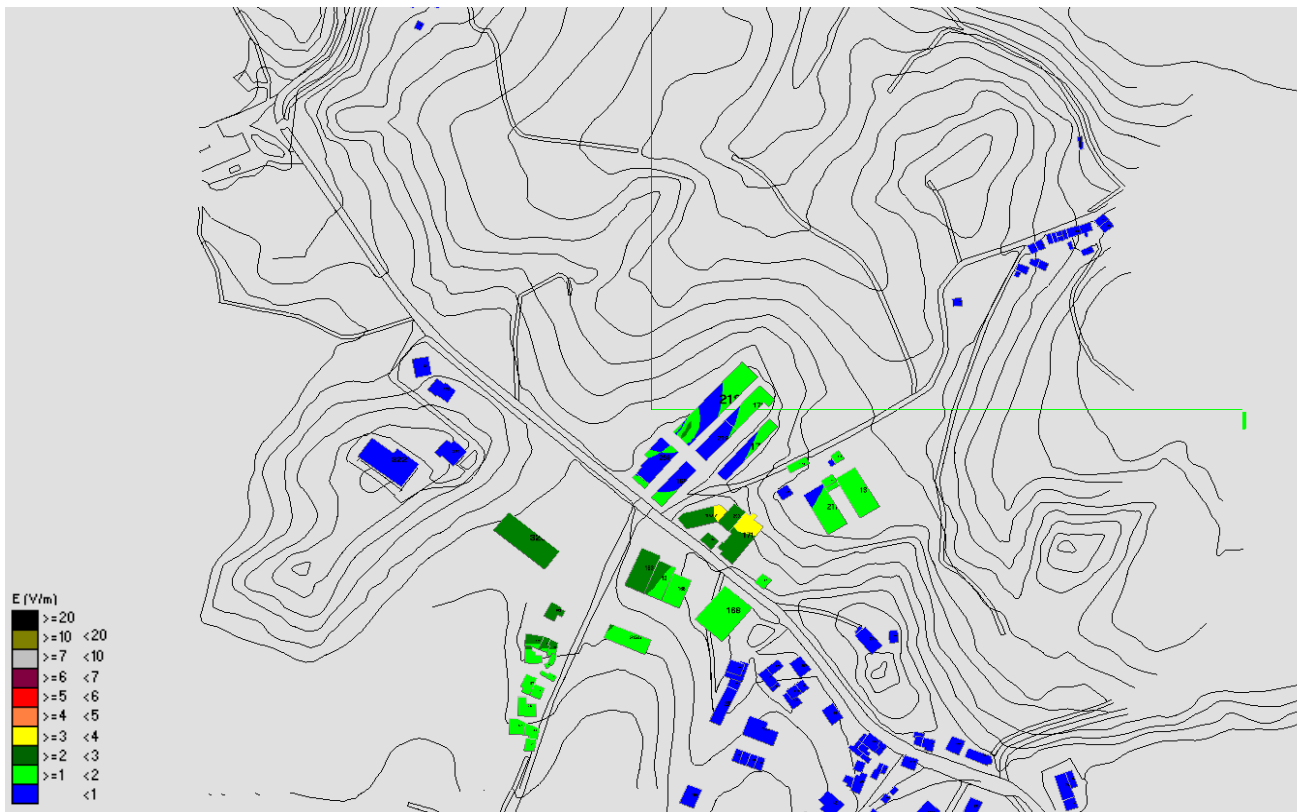


Fig. 31 Impatto Elettromagnetico – zona Casino – vista dall'alto

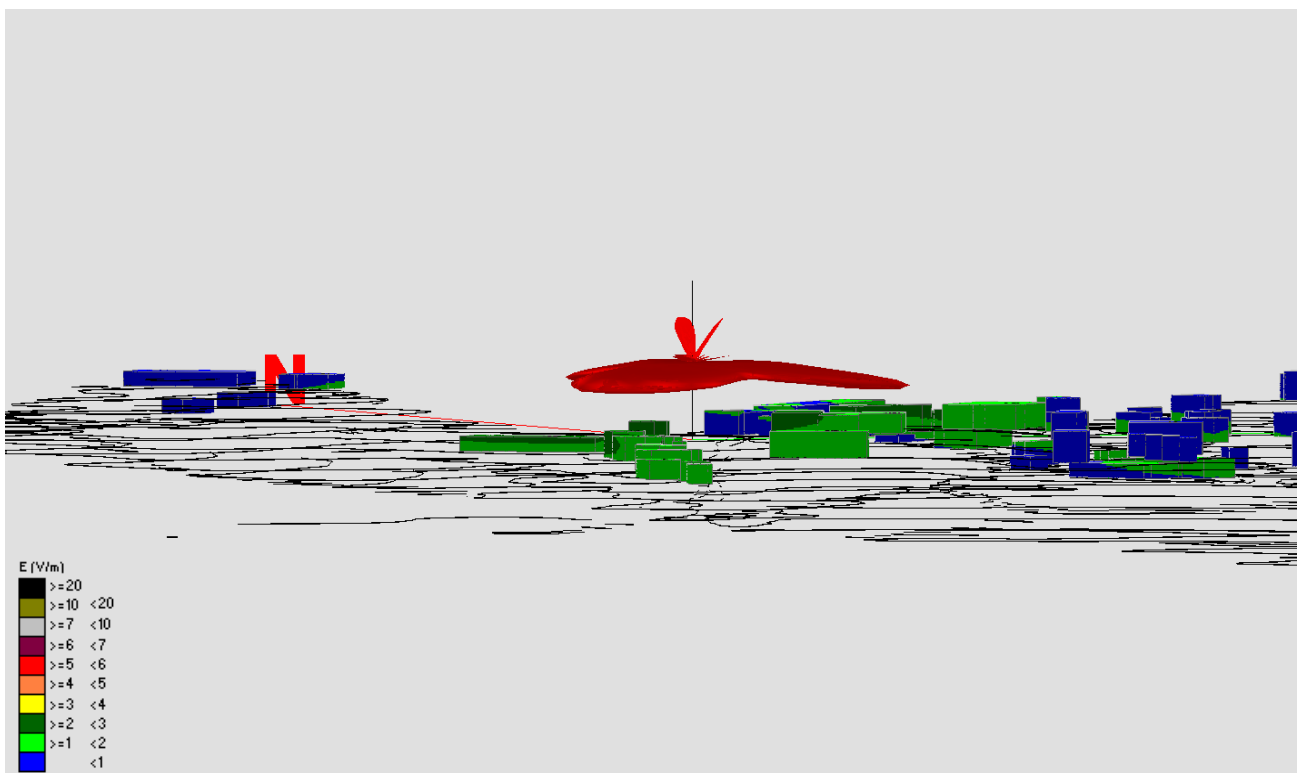


Fig. 32 Impatto Elettromagnetico – zona Casino – vista Laterale

6.2.8 Campolungo

N°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
7	Campolungo	Cimitero Campolungo Ipotesi due gestori	GSM – UMTS – LTE	Candidato a disposizione

Tabella 16 Impianti considerati nella zona Campolungo

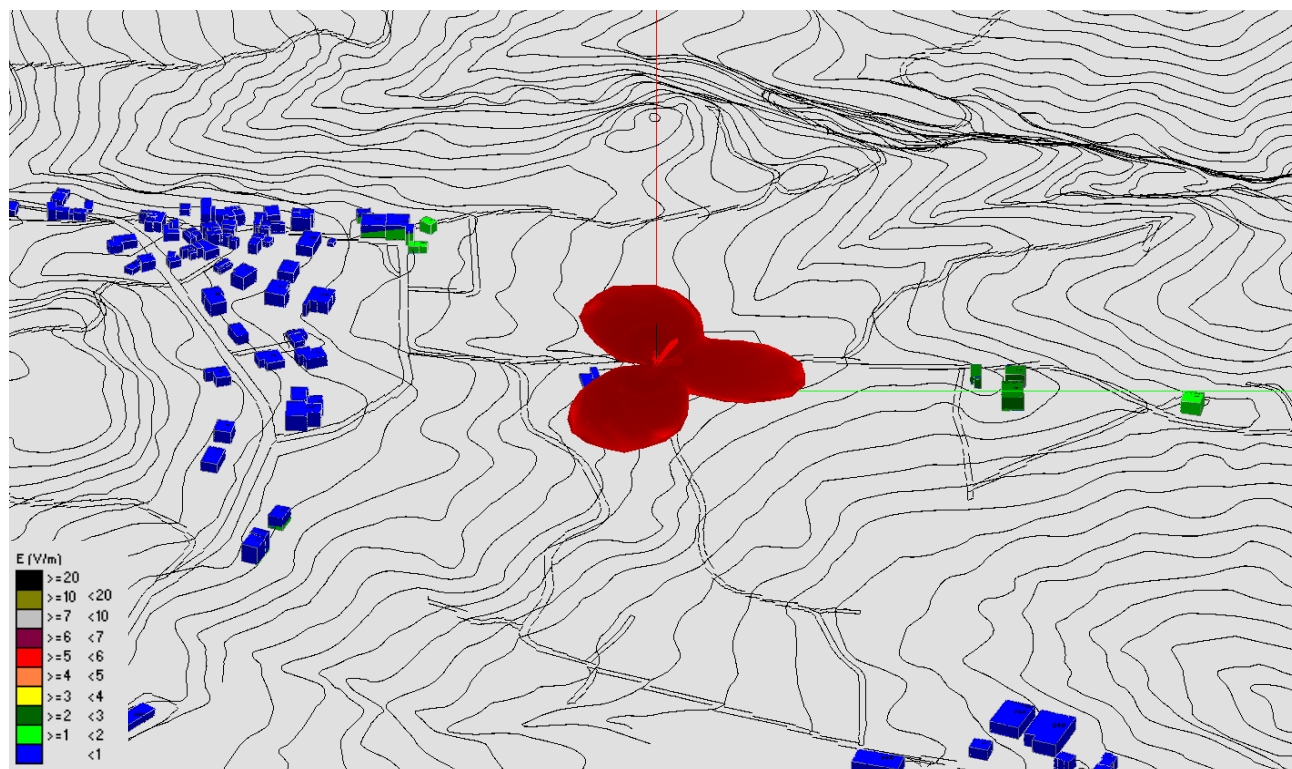


Fig. 33 Impatto Elettromagnetico – zona Campolungo – 0°/Nord

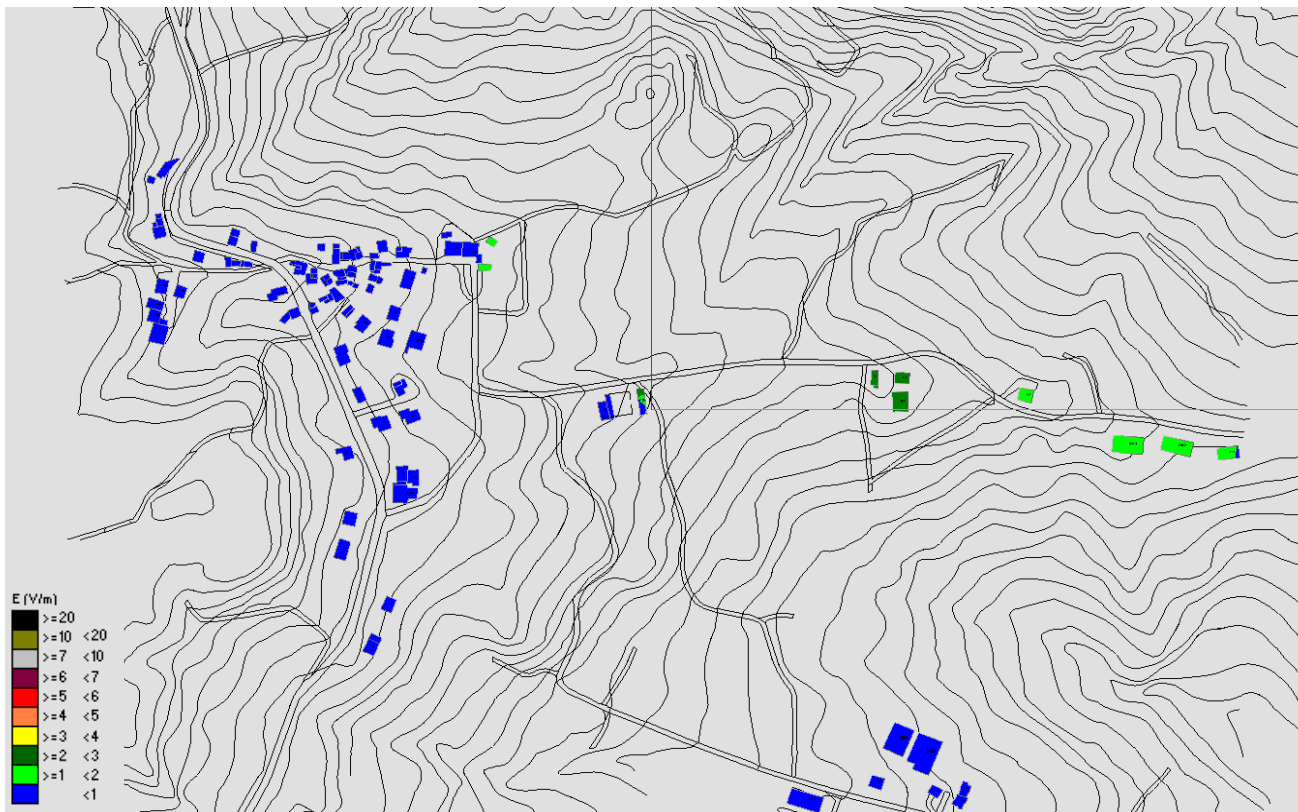


Fig. 34 Impatto Elettromagnetico – zona Campolungo – vista dall'alto

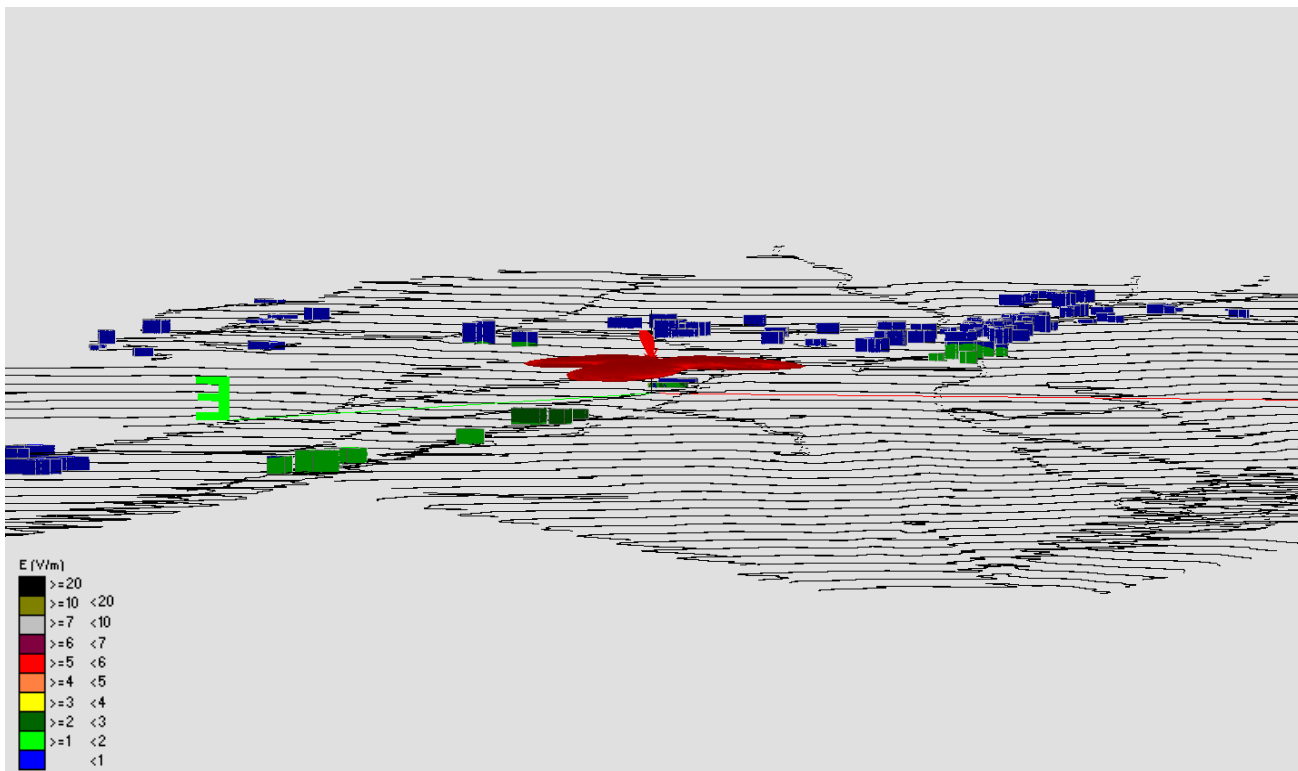


Fig. 35 Impatto Elettromagnetico – zona Campolungo – vista Laterale

6.2.9 Gatta

N°	Nome Zona	Nome Impianto	Tecnologia	Stato
8	Gatta	Area Comunale 1 Zona Gatta Ipotesi due gestori	GSM – UMTS – LTE	Candidato a disposizione

Tabella 17 Impianti considerati nella zona Gatta

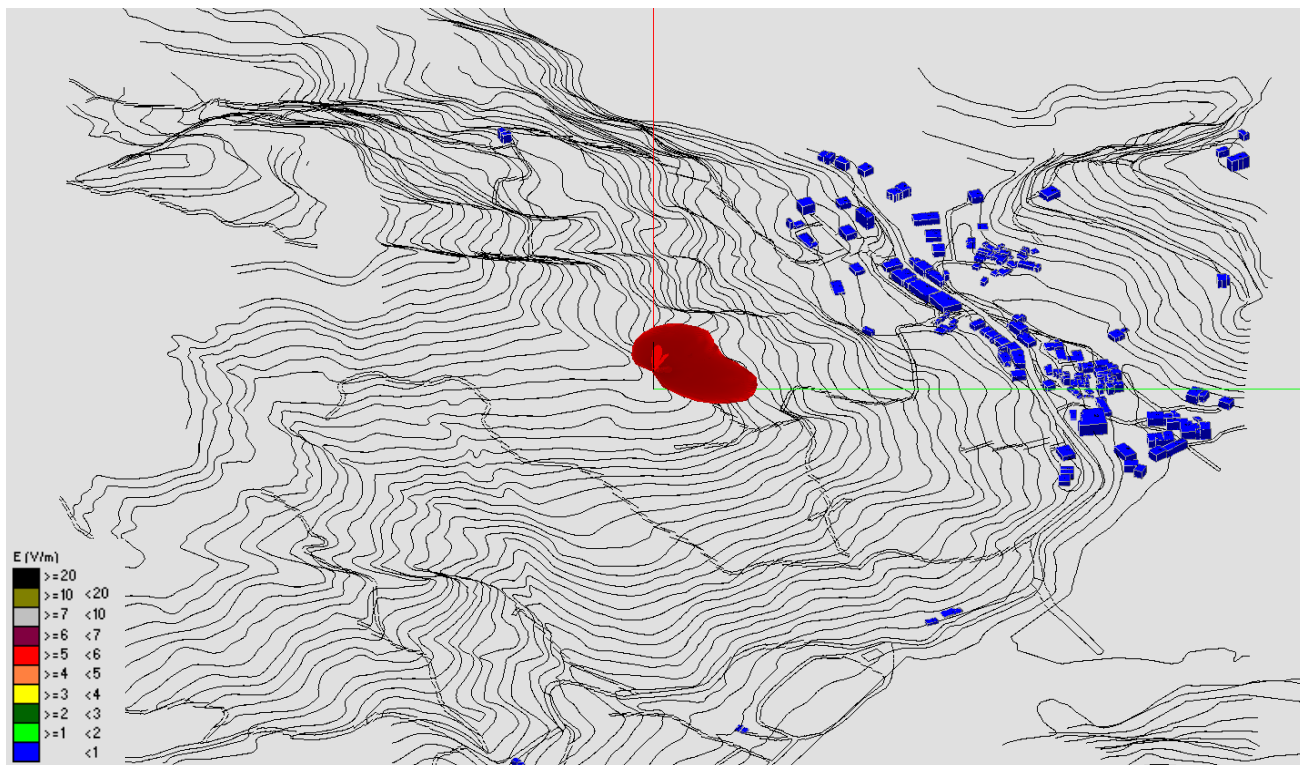


Fig. 36 Impatto Elettromagnetico – zona Gatta – 0°/Nord

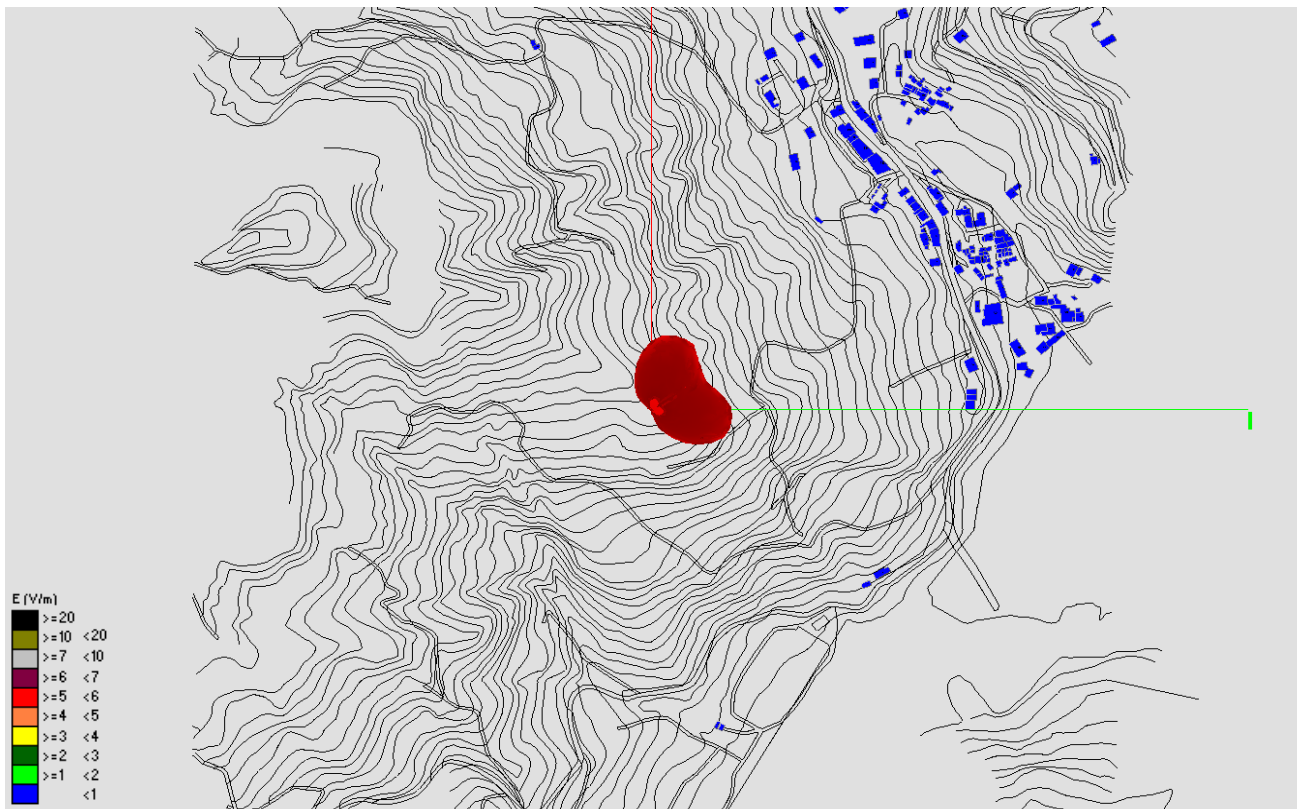


Fig. 37 Impatto Elettromagnetico – zona Gatta – vista dall'alto

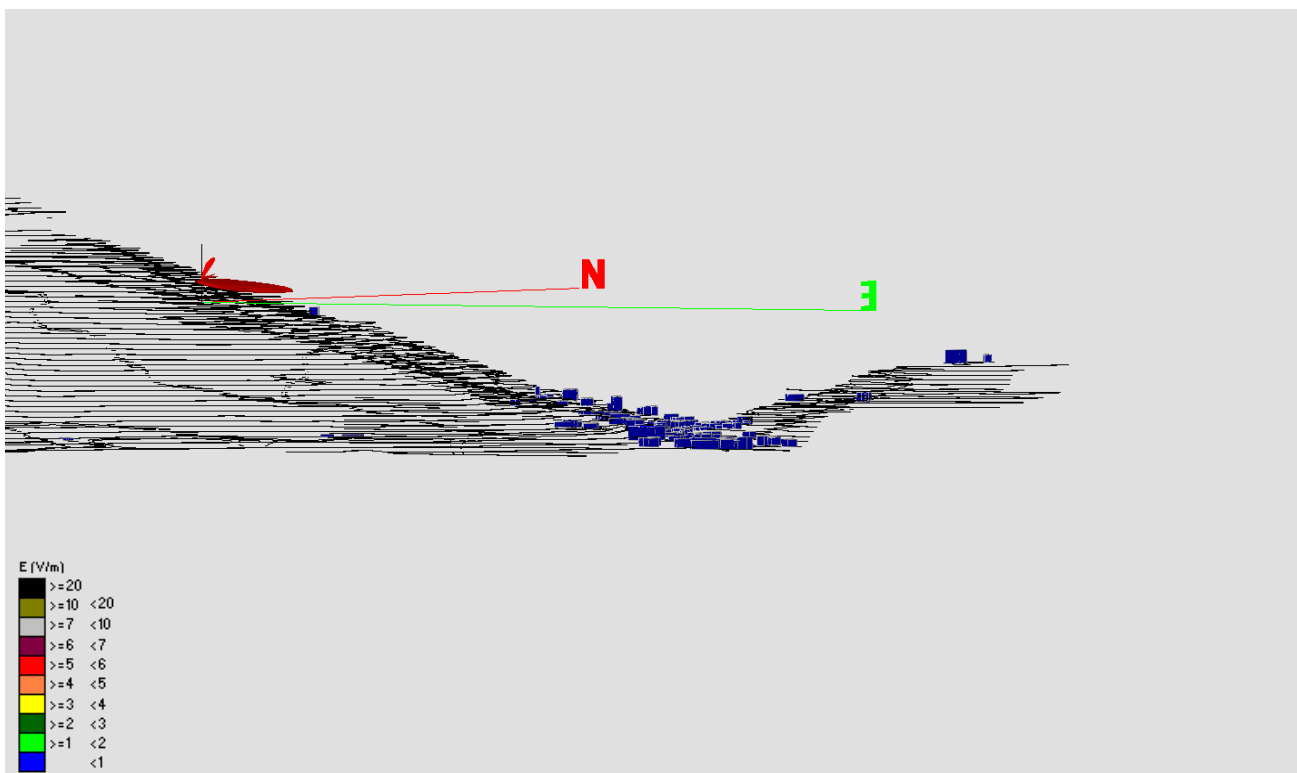


Fig. 38 Impatto Elettromagnetico – zona Gatta – vista Laterale