# Relazione Tecnica

## RT_008_16_P

## Piano territoriale per l'installazione di Stazioni Radio Base per la telefonia mobile e similari nel Comune di Quarrata

## Aggiornamento 2016

**CLIENTE:** **Comune di Quarrata**

**COMMESSA:** **CO_008_16** del 24/03/2016

**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 |
|---|---|---|---|
| 07/06/2016 | (Dott. M Citti) | (Dott.ssa V. Satta) | (Dott. A Turco) |

# 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....11
4.3.2 Livelli di campo emessi dalle stazioni radio base....11
4.3.3 Livelli di campo emessi dai terminali....12
4.3.4 Ponti radio....12
**5 ATTIVITÀ SVOLTE....13**
**5.1 Generalità....13**
**5.2 PIANIFICAZIONE....13**
5.2.1 Reti On–Air....13
5.2.2 Gestore TIM....14
5.2.3 Gestore VODAFONE....19
5.2.4 Gestore WIND....24
5.2.5 Gestore H3G....29
5.2.6 Impianti Radiotelevisivi....33
5.2.7 Piano di sviluppo della rete per il gestore TIM....36
5.2.8 Piano di sviluppo della rete per il gestore VODAFONE....40
5.2.9 Piano di sviluppo della rete per il gestore WIND....44
5.2.10 Piano di sviluppo della rete per il gestore H3G....47
5.2.11 Piano di sviluppo della rete per il gestore LINKEM....50
5.2.12 Siti esaminati per lo sviluppo dei piani di rete....53

# Indice delle figure

Fig. 1 Impianti TIM on air....15
Fig. 2 Dettaglio impianti TIM on air....16
Fig. 3 Dettaglio impianti TIM on air....17
Fig. 4 Dettaglio impianti TIM on air....18
Fig. 5 Impianti VODAFONE on air....20
Fig. 6 Dettaglio impianti VODAFONE on air....21
Fig. 7 Dettaglio impianti VODAFONE on air....22
Fig. 8 Dettaglio impianti VODAFONE on air....23
Fig. 9 Impianti WIND on air....25
Fig. 10 Dettaglio impianti WIND on air....26
Fig. 11 Dettaglio impianti WIND on air....27
Fig. 12 Dettaglio impianti WIND on air....28
Fig. 13 Impianti H3G on air....30
Fig. 14 Dettaglio impianti H3G on air....31
Fig. 15 Dettaglio impianti H3G on air....32
Fig. 16 Impianti RADIOTELEVISIVI on air....34
Fig. 17 Dettaglio impianti RADIOTELEVISIVI on air....35
Fig. 18 Piano di rete – Gestore TIM....37
Fig. 19 Dettaglio piano di rete – Gestore TIM....38
Fig. 20 Dettaglio piano di rete – Gestore TIM....39
Fig. 21 Piano di rete – Gestore VODAFONE....41
Fig. 22 Dettaglio piano di rete – Gestore VODAFONE....42
Fig. 23 Dettaglio piano di rete – Gestore VODAFONE....43
Fig. 24 Piano di rete – Gestore WIND....45
Fig. 25 Dettaglio piano di rete – Gestore WIND....46
Fig. 26 Piano di rete – Gestore H3G....48
Fig. 27 Dettaglio piano di rete – Gestore H3G....49
Fig. 28 Piano di rete – Gestore LINKEM....51
Fig. 29 Dettaglio piano di rete – Gestore LINKEM....52
Fig. 30 Ipotesi di localizzazione....54
Fig. 31 Dettaglio Ipotesi di localizzazione....55
Fig. 32 Dettaglio Ipotesi di localizzazione....56
Fig. 33 Dettaglio Ipotesi di localizzazione....57
Fig. 34 Dettaglio Ipotesi di localizzazione....58

# Indice delle tabelle

Tabella 1 Siti installati del gestore TIM....14
Tabella 2 Siti installati del gestore VODAFONE....19
Tabella 3 Siti installati del gestore WIND....24
Tabella 4 Siti installati del gestore H3G....29
Tabella 5 Siti Radiotelevisivi installati....33
Tabella 6 Richieste del gestore TIM....36
Tabella 7 Ipotesi di localizzazione – Gestore TIM....36
Tabella 8 Richieste del gestore VODAFONE e Ipotesi di riconfigurazione....40
Tabella 9 Ipotesi di localizzazione – Gestore VODAFONE....40
Tabella 10 Richieste del gestore WIND e Ipotesi di riconfigurazione....44
Tabella 11 Ipotesi di localizzazione – Gestore WIND....44
Tabella 12 Richieste del gestore H3G....47
Tabella 13 Ipotesi di localizzazione – Gestore H3G....47
Tabella 14 Richieste del gestore LINKEM....50
Tabella 15 Ipotesi di localizzazione – Gestore LINKEM....50
Tabella 16 Siti esaminati per lo sviluppo dei piani di rete....53

# Allegati

Allegato 1: RT_008_16_P_All. 1.pdf
Allegato 2: RT_008_16_P_All. 2.pdf

# 1 GENERALITÀ

## 1.1 Dati del cliente

Cliente: *Comune di Quarrata*
Indirizzo: *Via Vittorio Veneto 2*
*51039 Quarrata (PT)*

## 1.2 Identificazione area di indagine

Territorio Comunale di Quarrata

# 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 dagli enti gestori.
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.<br>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<br>1 agosto 2003,<br>e ss.ii. mm. | Codice delle comunicazioni elettroniche |
| Legge n° 73 del 22 maggio 2010 | Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 marzo 2010, n°40 (decreto incentivi) G.U. n. 120 del 25/05/2010 |
| Legge n° 221 del 17 dicembre 2012 | Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179, recante ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese” (Art. 14) |
| Legge 11 novembre 2014, n. 164 (conversione con modificazioni, del decreto-legge 12/11/14, n. 133 c.d. Decreto Sblocca Italia) – Art- 6 | Misure urgenti per l’apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l’emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive (Supplemento Ordinario n. 85 alla Gazzetta Ufficiale n. 262 11/11/14). |
| Legge Regionale 6 ottobre 2011, n. 49 | Disciplina in materia di impianti di radiocomunicazione. |

### 3.1.2 Direttive e Linee guida

| | |
|---|---|
| Raccomandazione Europea 1999/519/CE | RACCOMANDAZIONE DEL CONSIGLIO<br>del 12 luglio 1999<br>relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz. |
| Documento congiunto ISPESL–ISS | “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»<br>**+ Appendice G**: «Valutazione dei software di calcolo previsionale dei livelli di campo elettromagnetico»<br>**+ 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 |
| GSM | Global System Mobile |
| DCS | Digital Cellular System |
| UMTS | Universal Mobile Telecommunications System |
| DVB–H | Digital Video Broadcasting – Handheld |
| LTE | Long Term Evolution |

### *3.2.2 Altre definizioni*

| | |
|---|---|
| *Cositing* | Installazione di SRB di più gestori su di uno stesso sito |
| *Gestore* | Titolare di concessione per telecomunicazioni |
| *On–air* | Si riferisce alla rete attualmente in funzione |
| *In iter* | Si riferisce alla rete in via di realizzazione o di progetto |
| *Calcolo previsionale* | 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) |
| µT | 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. |
| dBi | Guadagno di una antenna espresso in scala logaritmica rispetto al radiatore isotropico ideale. |

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

Di seguito vengono approfonditi alcuni punti chiave

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

Nel merito della rete di ogni gestore viene operata una distinzione tra le diverse tecnologie impiegate.
La tecnologia GSM/DCS1800 svolge essenzialmente servizi di telefonia e dati, mentre la tecnologia UMTS, consente la fruizione dei tre servizi principali: voce, video e dati.
La tecnologia LTE, è lo standard di comunicazione cellulare con l'obiettivo di superare i limiti dell'attuale UMTS/HSPA.
Alle precedenti si aggiungono altre tecnologie per la trasmissione dati che utilizzano strutture ed impianti similari ma si differenziano per le frequenze e protocolli di comunicazione.
Pur essendo analoghe le necessità realizzative delle varie tecnologie, che frequentemente vengono ospitate sulle stesse strutture tecniche, ognuna di esse utilizza diverse bande di frequenza con una propria esigenza di copertura. L'introduzione di nuove frequenze messe a disposizione causa un evidente aumento dell'occupazione dello spettro con evidente aumento di livelli di emissione.
Ciò è dovuto sia alla diversa tipologia di servizi.
Tali differenze comportano, per i gestori che hanno già una rete, di dover implementare gli impianti esistenti ed in più realizzare nuove installazioni per la copertura delle aree non raggiunte in maniera ottimale. La difficoltà in questi casi é 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 é 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 ½ ad 1/10. Ciò è dovuto sia alle tecnologie utilizzate, che presentano un livello di emissione dipendente dal traffico telefonico, e che prevedono la riduzione delle emissioni in funzione della vicinanza dei terminali, sia al numero e tipologia di accessi contemporanei, ed infine, anche alle attenuazioni dovute agli edifici stessi. Inoltre nelle simulazioni vengono considerate le reti delle tecnologie GSM/DCS, UMTS e LTE contemporaneamente attive ed a pieno regime.

### 4.3.3 Livelli di campo emessi dai terminali

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

### 4.3.4 Ponti radio

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

# 5 ATTIVITÀ SVOLTE

## 5.1 Generalità

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

A partire dagli elenchi delle stazioni radio base e dei sistemi radianti è stata creata la base dati utilizzata nei calcoli di impatto elettromagnetico, nella quale, oltre che l'ubicazione geografica, sono contenute le caratteristiche radio elettriche dei singoli impianti (modello di antenna utilizzato, potenza al connettore, azimuth, downtilt, altezza del centro elettrico) forniti dal Comune. Qualora i dati radioelettrici forniti dal Comune non fossero completi vengono utilizzati i dati tipici di impianto di ognuno degli enti gestori ed utilizzati con i valori massimi di potenza irradiata.
Il presente documento contiene informazioni e tabelle di sintesi dei piani di sviluppo, le relative ipotesi di soluzioni. Le rappresentazioni grafiche relative alle simulazioni di impatto elettromagnetico sono contenute nei seguenti documenti allegati:

- *Allegato 1: RT_008_16_P_All. 1.pdf*
- *Allegato 2: RT_008_16_P_All. 2.pdf*

## 5.2 PIANIFICAZIONE

### *5.2.1 Reti On–Air*

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 e le stime di copertura.

### 5.2.2 Gestore TIM

Per il gestore TIM, alla data di stesura del presente documento, risultano essere attivi tre impianti:

| N° | Codice | Nome | Indirizzo | Tecnologia |
|---|---|---|---|---|
| 1 | PT08 | Quarrata | Via Tiziano 41<br>c/o Centrale TELECOM | GSM – UMTS – LTE |
| 2 | PT4E | Quarrata<br>Sud Ovest | Via Mascagni 55 | UMTS – LTE |
| 3 | PT3C | Quarrata<br>Olmo | Via Podere delle Lucciole | UMTS – LTE |

*Tabella 1 Siti installati del gestore TIM*

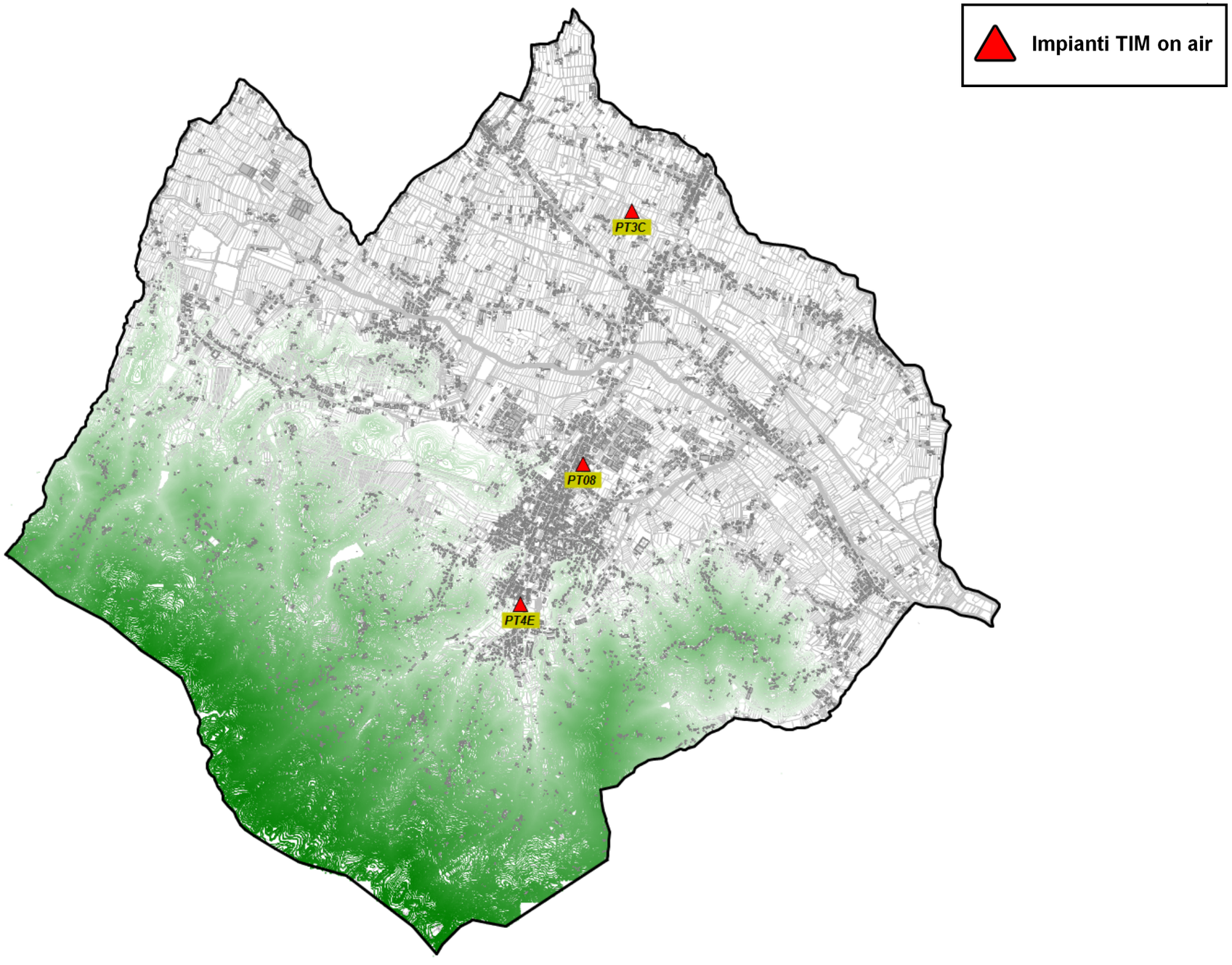



*Fig. 1 Impianti TIM on air*

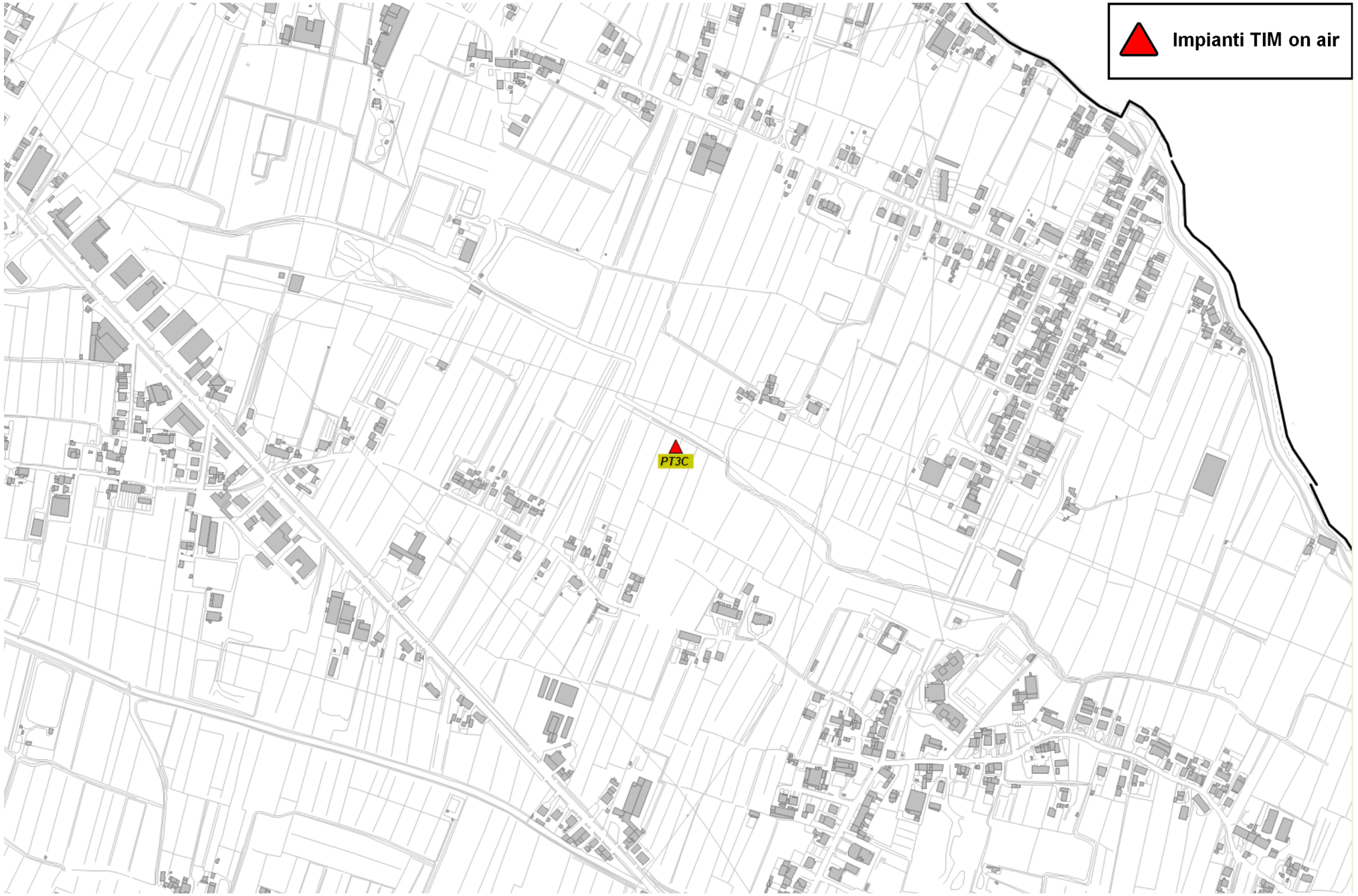



*Fig. 2 Dettaglio impianti TIM on air*

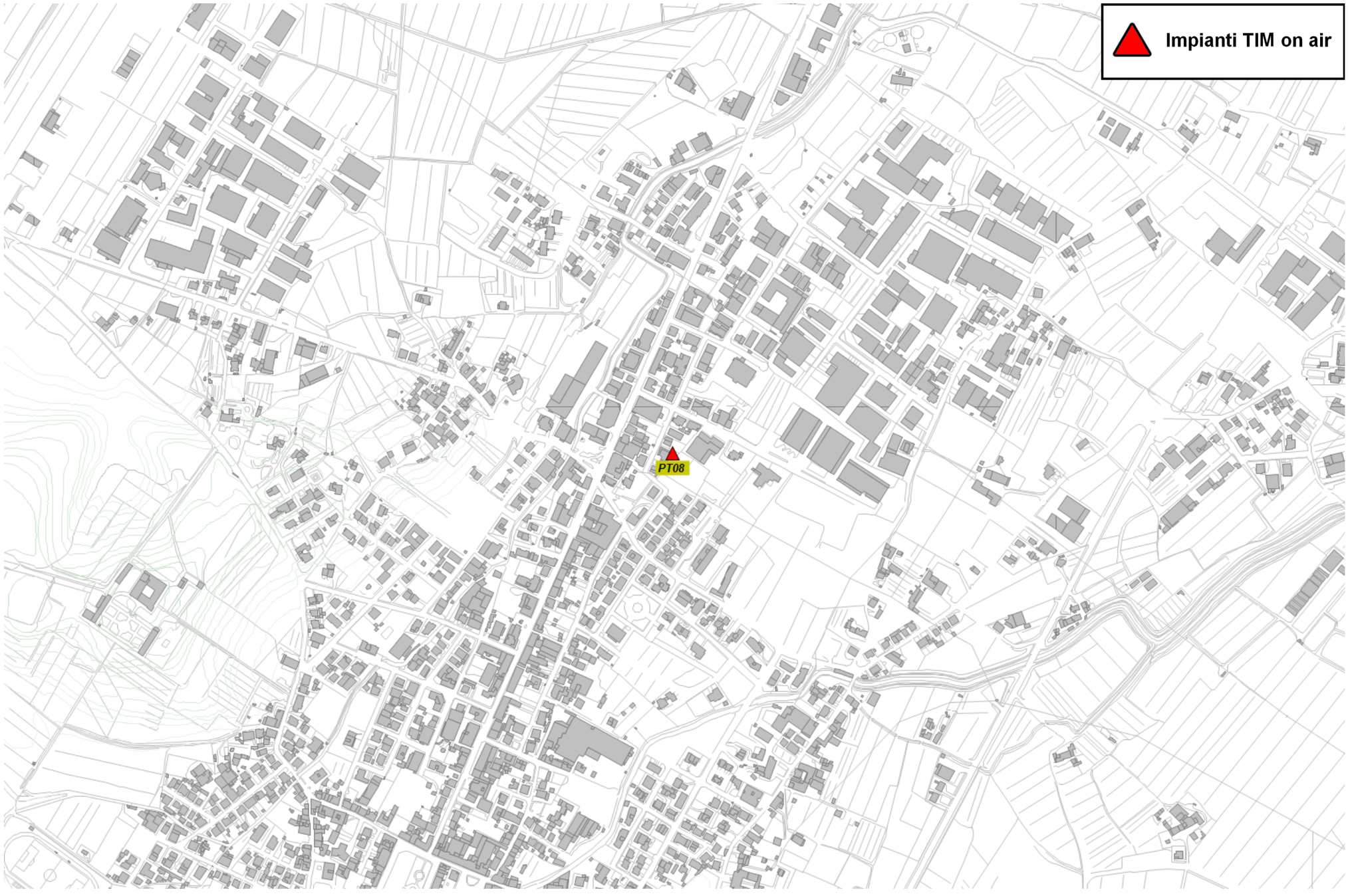



*Fig. 3 Dettaglio impianti TIM on air*

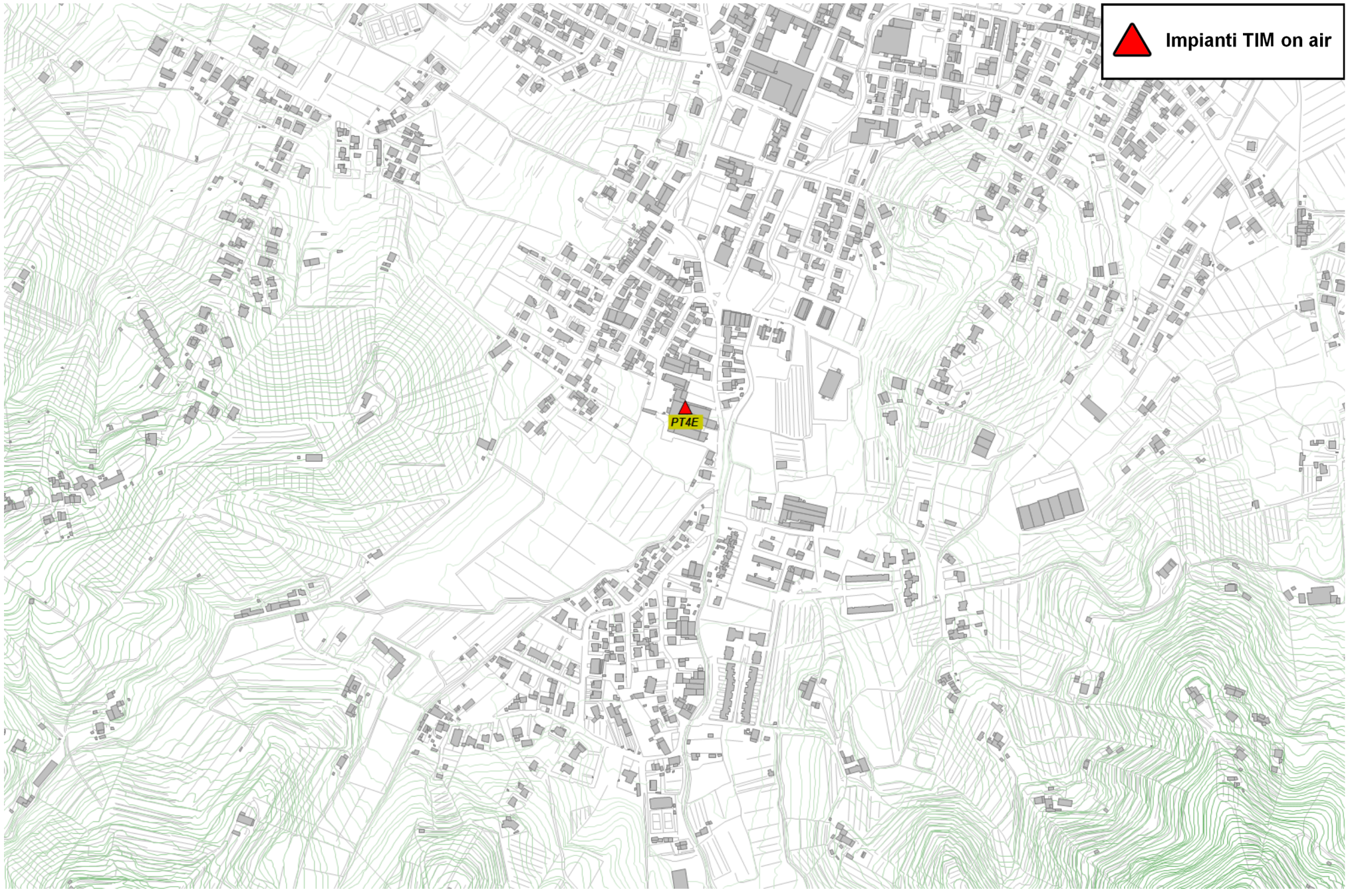



*Fig. 4 Dettaglio impianti TIM on air*

### 5.2.3 Gestore VODAFONE

Per il gestore VODAFONE, alla data di stesura del presente documento, risultano essere attivi quattro impianti:

| N° | Codice | Nome | Indirizzo | Tecnologia |
|---|---|---|---|---|
| 1 | PT1600A | Quarrata TELECOM | Via Tiziano 41 c/o Centrale TELECOM | GSM – UMTS |
| 2 | 3OF04129 | Quarrata | Via Arcoveggio c/o Torre dell'acqua | GSM – UMTS – LTE |
| 3 | 3RM03648 | Quarrata Sud SSI | Via Mascagni 55 | GSM – UMTS – LTE |
| 4 | 3363 | Quarrata Olmo | Via di Mezzo 61 | GSM – UMTS – LTE |

*Tabella 2 Siti installati del gestore VODAFONE*

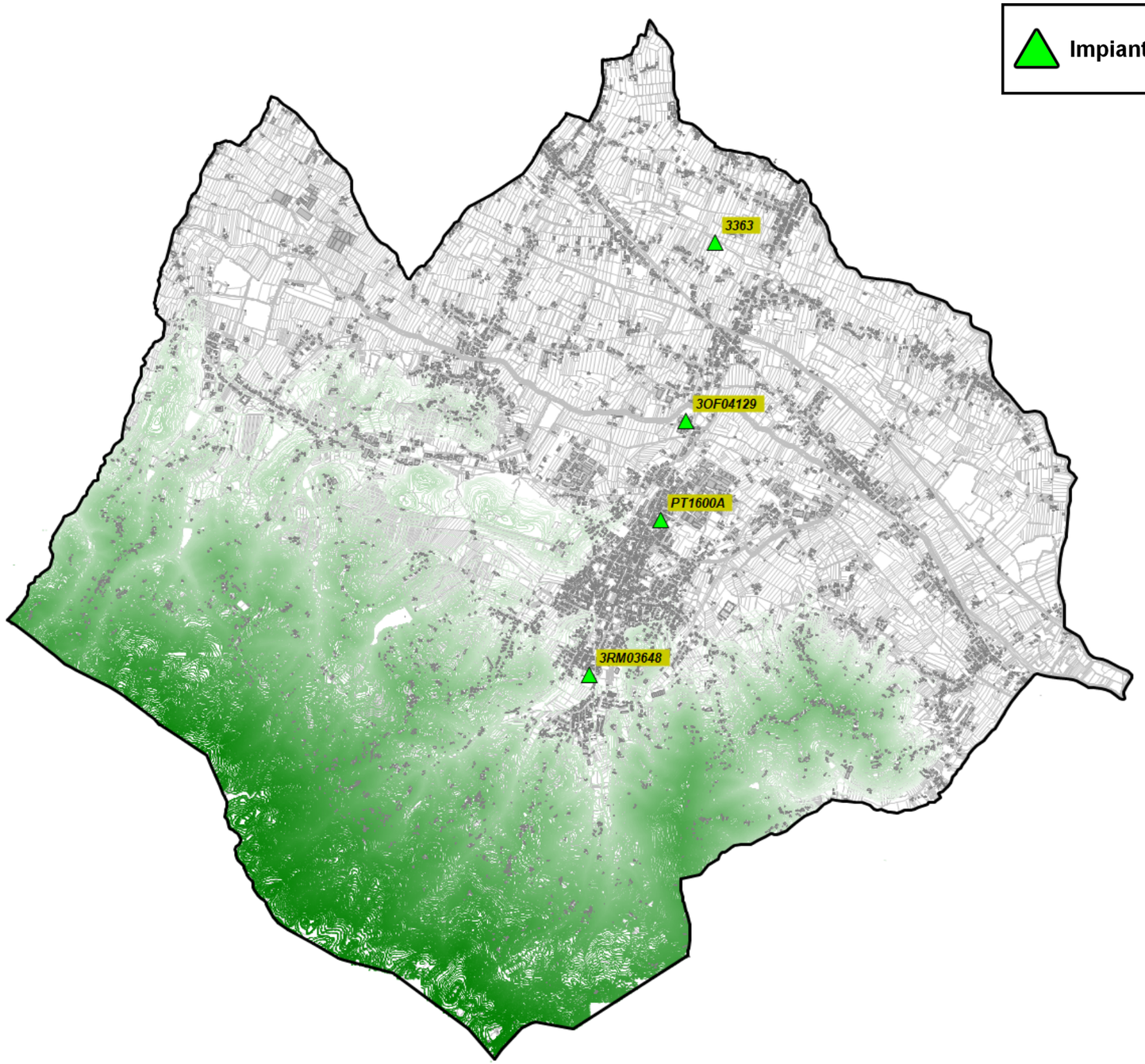



*Fig. 5 Impianti VODAFONE on air*

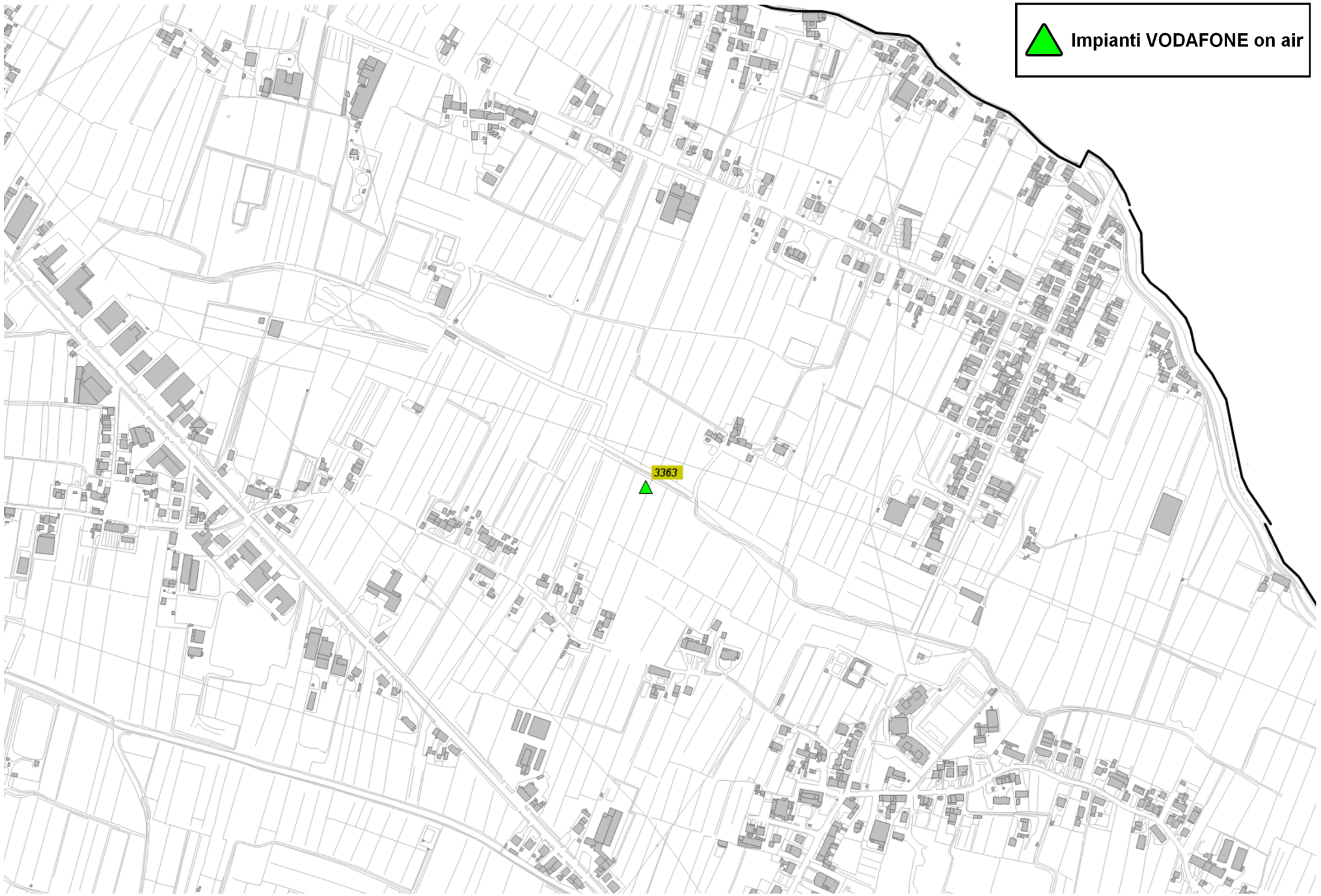



*Fig. 6 Dettaglio impianti VODAFONE on air*

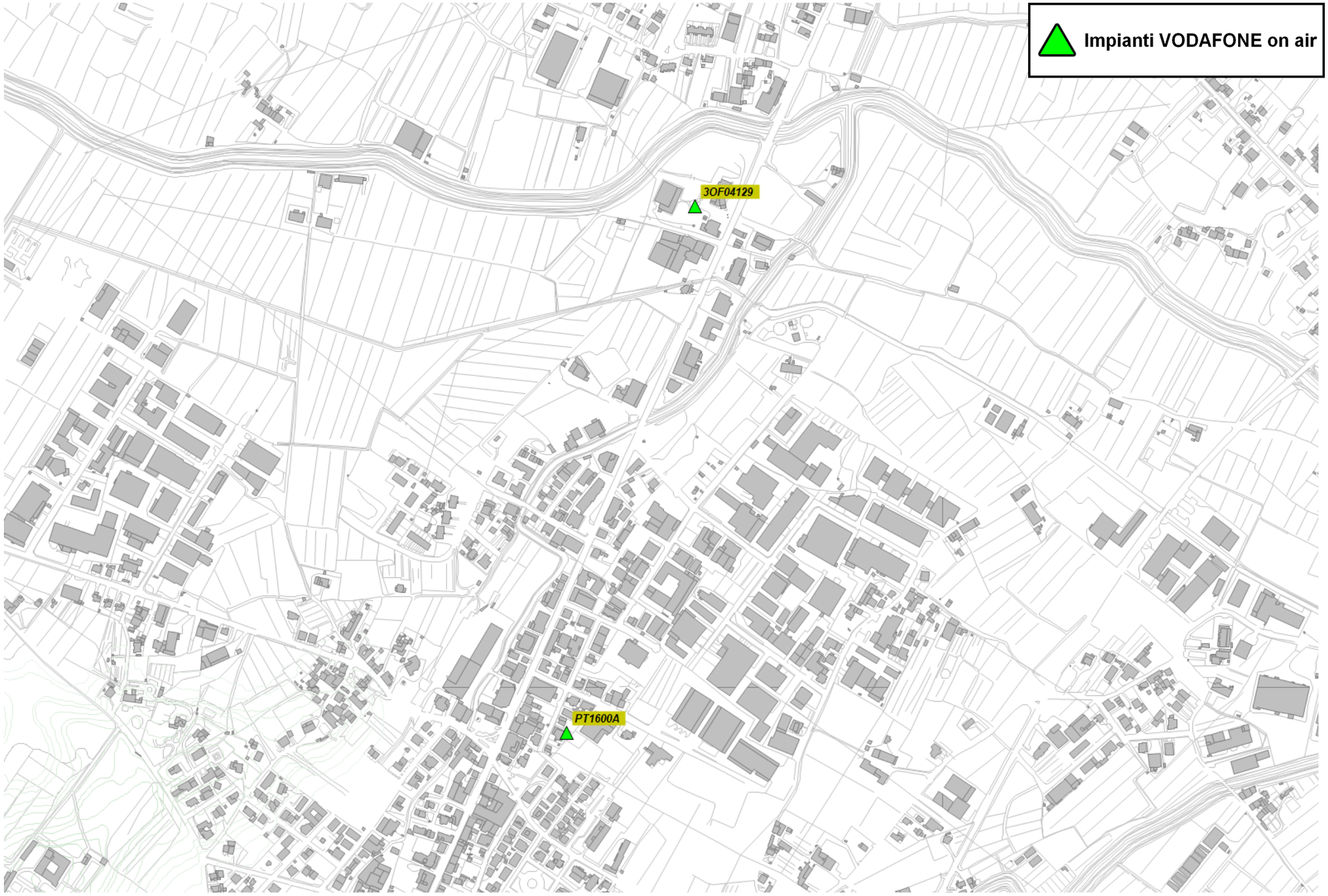



*Fig. 7 Dettaglio impianti VODAFONE on air*

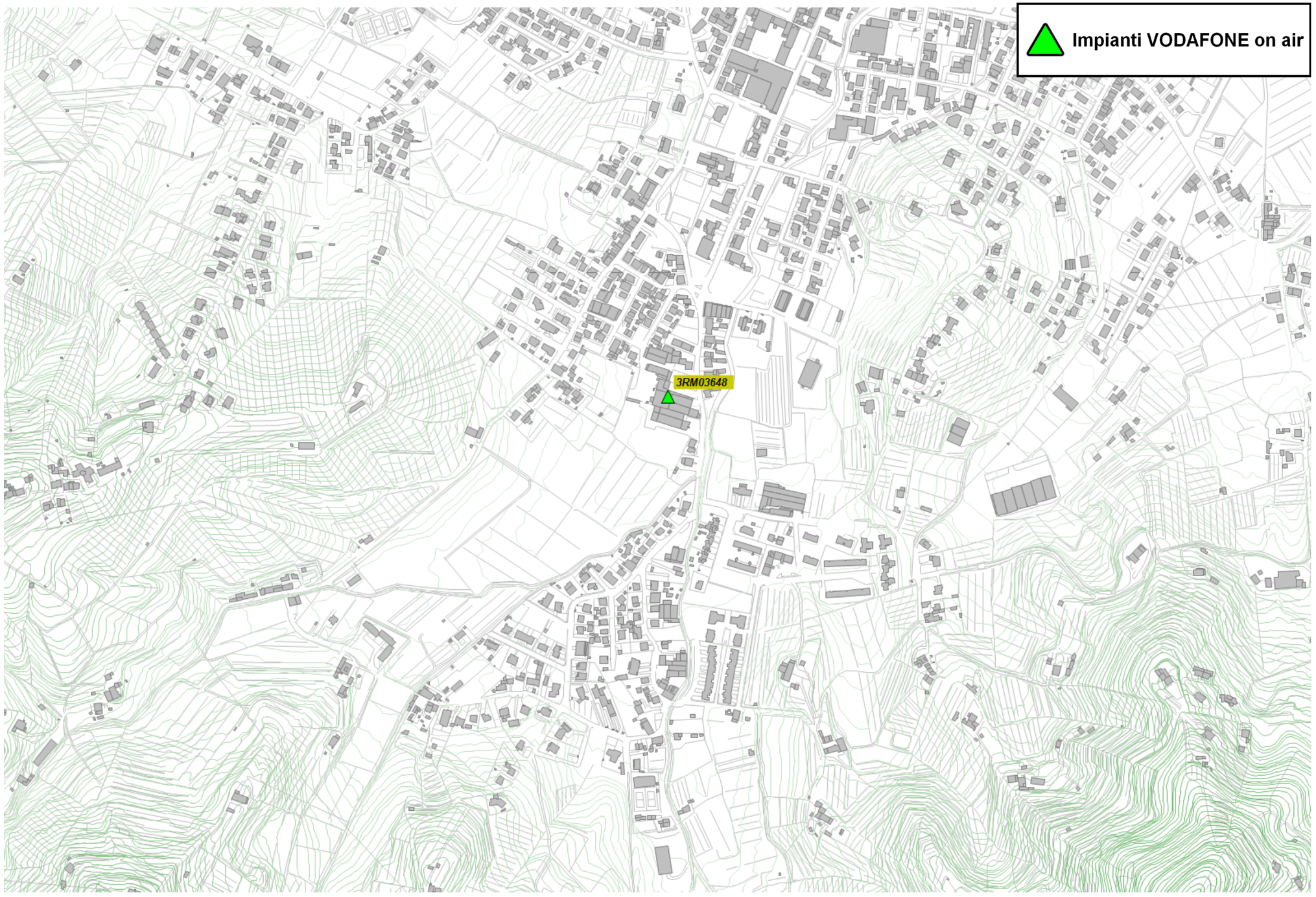



*Fig. 8 Dettaglio impianti VODAFONE on air*

### 5.2.4 Gestore WIND

Per il gestore WIND, alla data di stesura del presente documento, risultano essere attivi tre impianti:

| N° | Codice | Nome | Indirizzo | Tecnologia |
|---|---|---|---|---|
| 1 | PT 008 | Quarrata | Via G. Mazzini 24 | GSM – UMTS – LTE |
| 2 | PT 050 | Valenzatico | Via Corbellicce Cimitero | GSM – UMTS |
| 3 | PO 022 | Seano | Depuratore Comunale | GSM – UMTS |

*Tabella 3 Siti installati del gestore WIND*

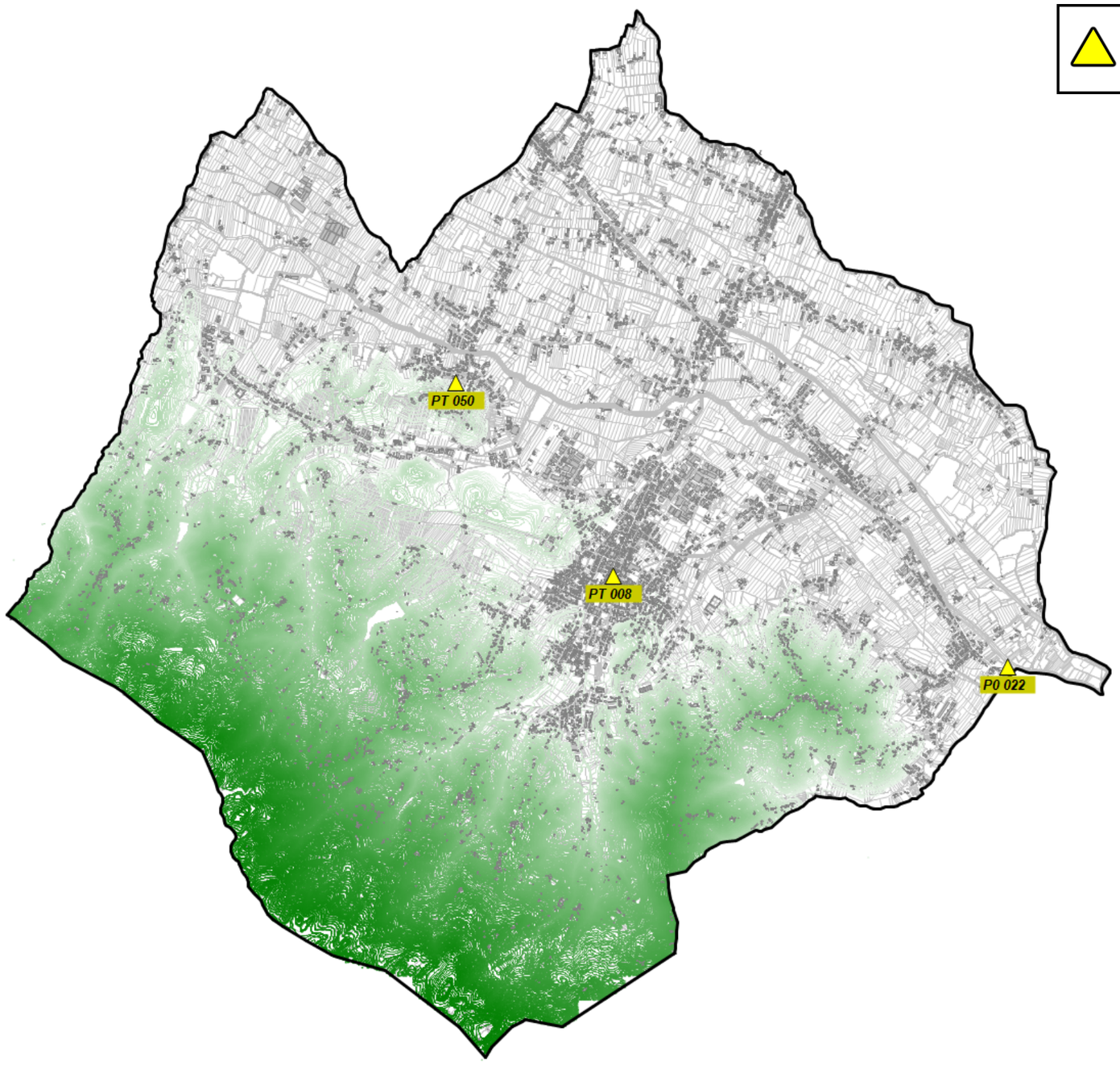



*Fig. 9 Impianti WIND on air*

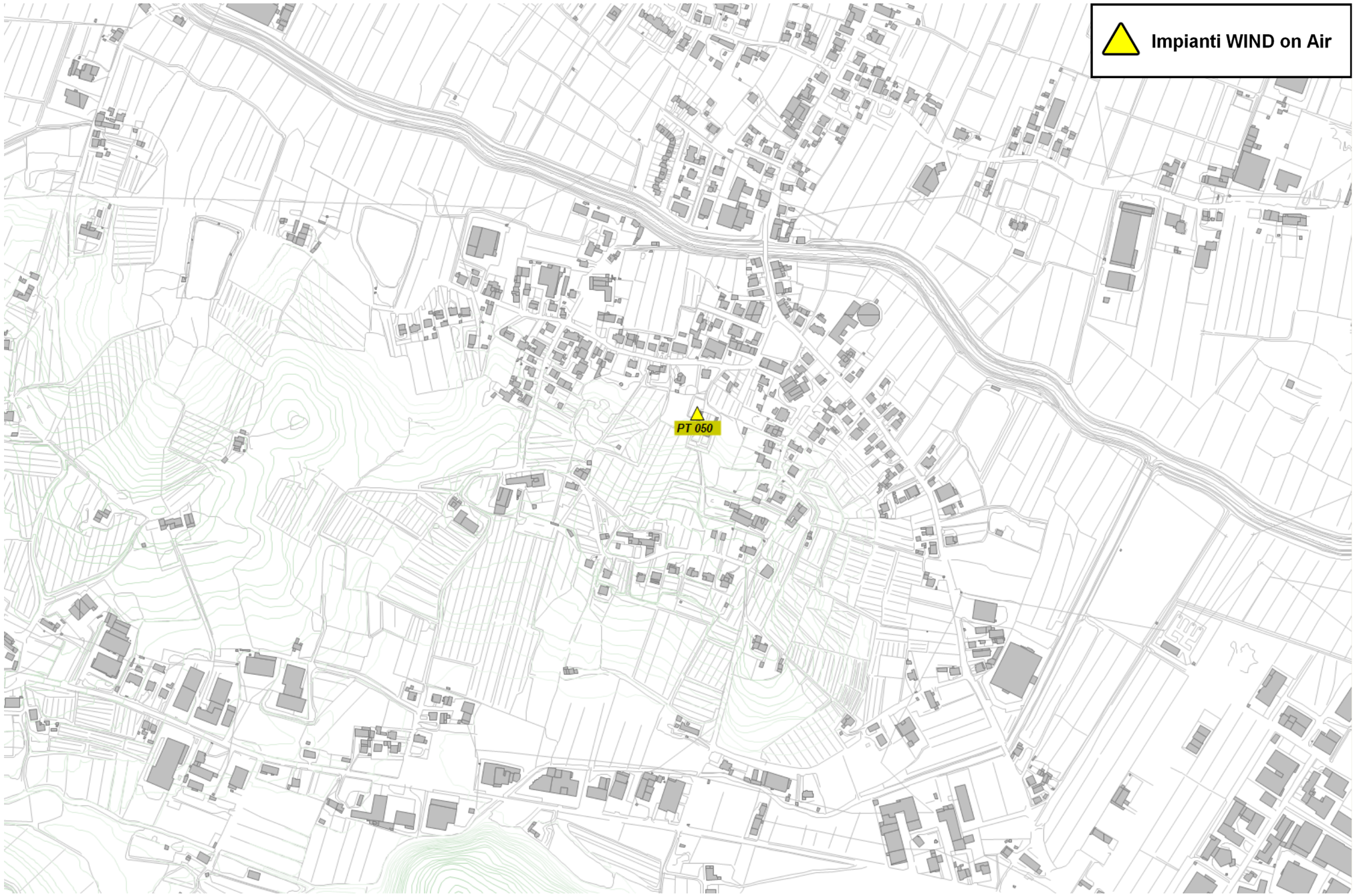



*Fig. 10 Dettaglio impianti WIND on air*

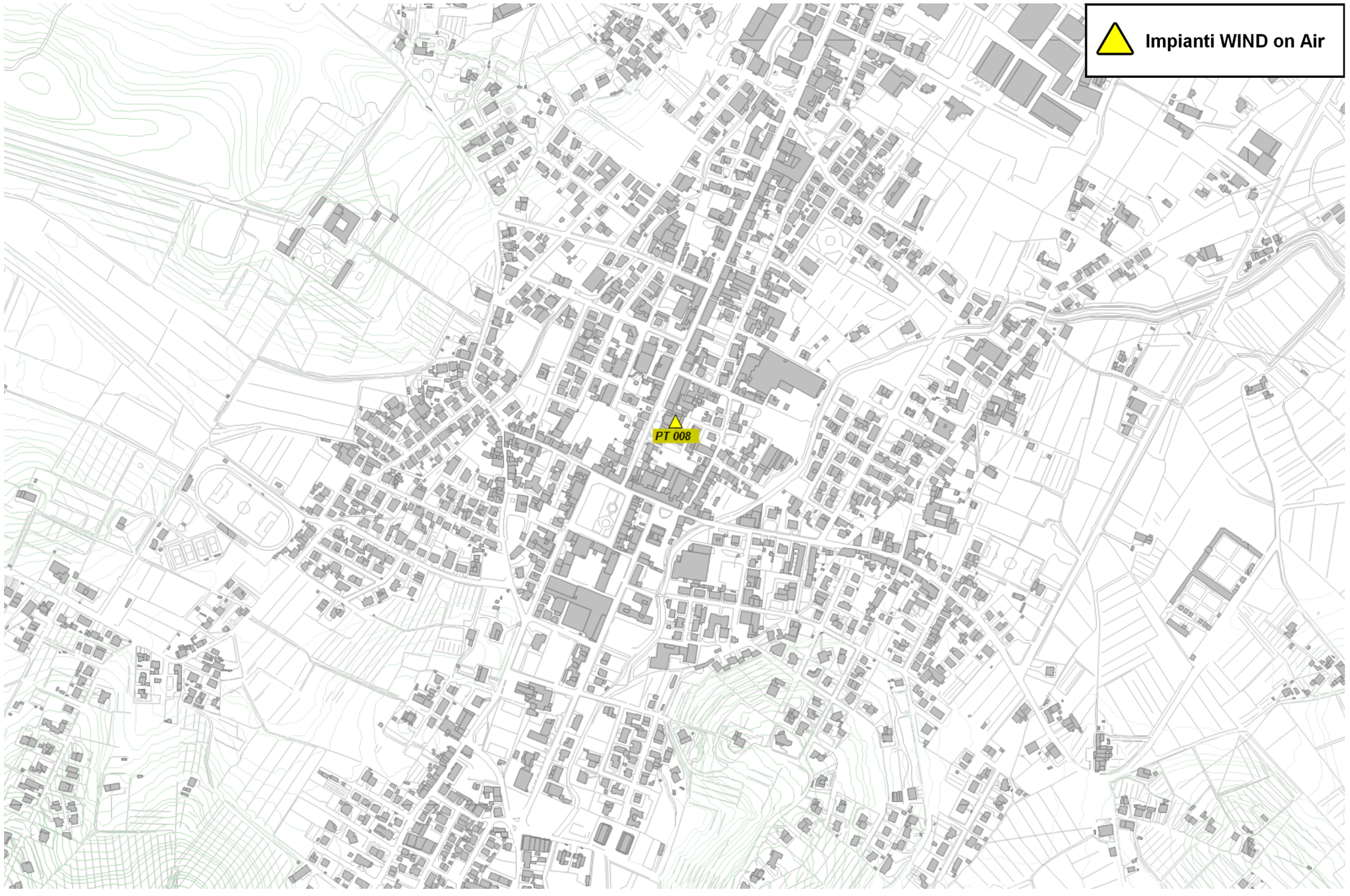



*Fig. 11 Dettaglio impianti WIND on air*

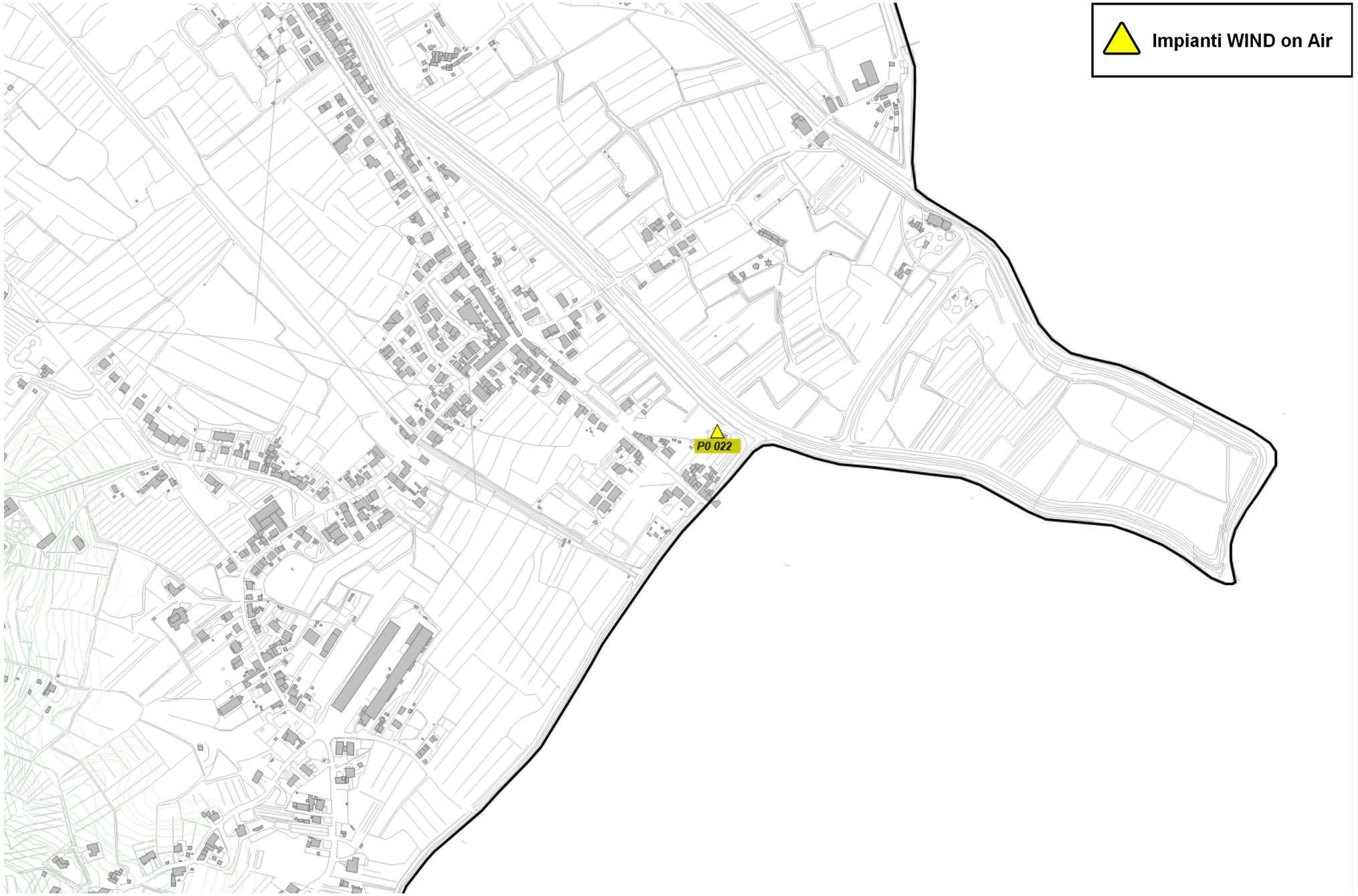



*Fig. 12 Dettaglio impianti WIND on air*

### 5.2.5 Gestore H3G

Per il gestore H3G, alla data di stesura del presente documento, risultano essere attivi due impianti:

| N° | Codice | Nome | Indirizzo | Tecnologia |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 3408 V | Quarrata Montalbano | Via Bocca di Gora e Tinana | UMTS – LTE |
| 2 | 1667 | Quarrata | Via dello Stadio | UMTS – LTE |

*Tabella 4 Siti installati del gestore H3G*

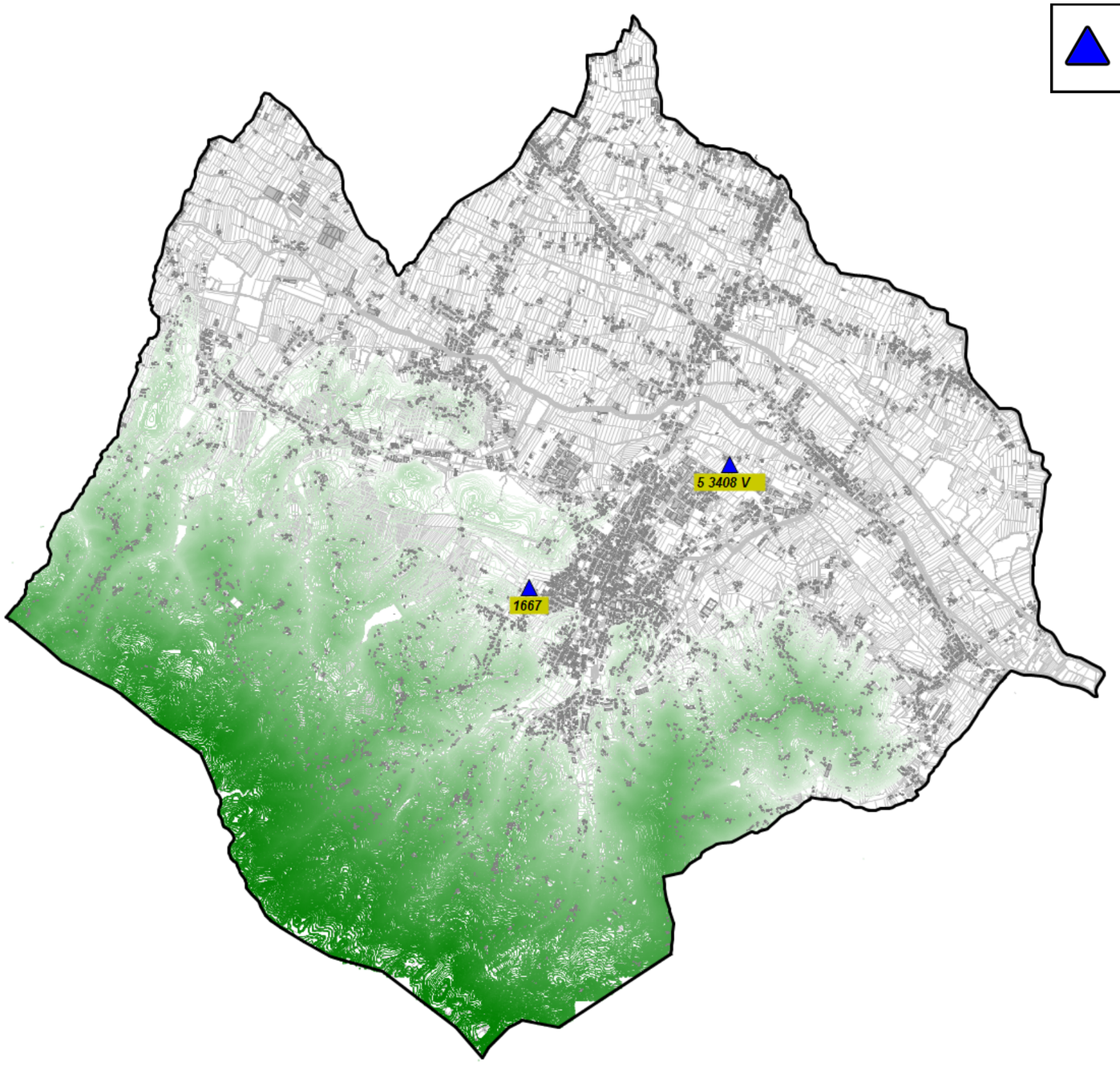



*Fig. 13 Impianti H3G on air*

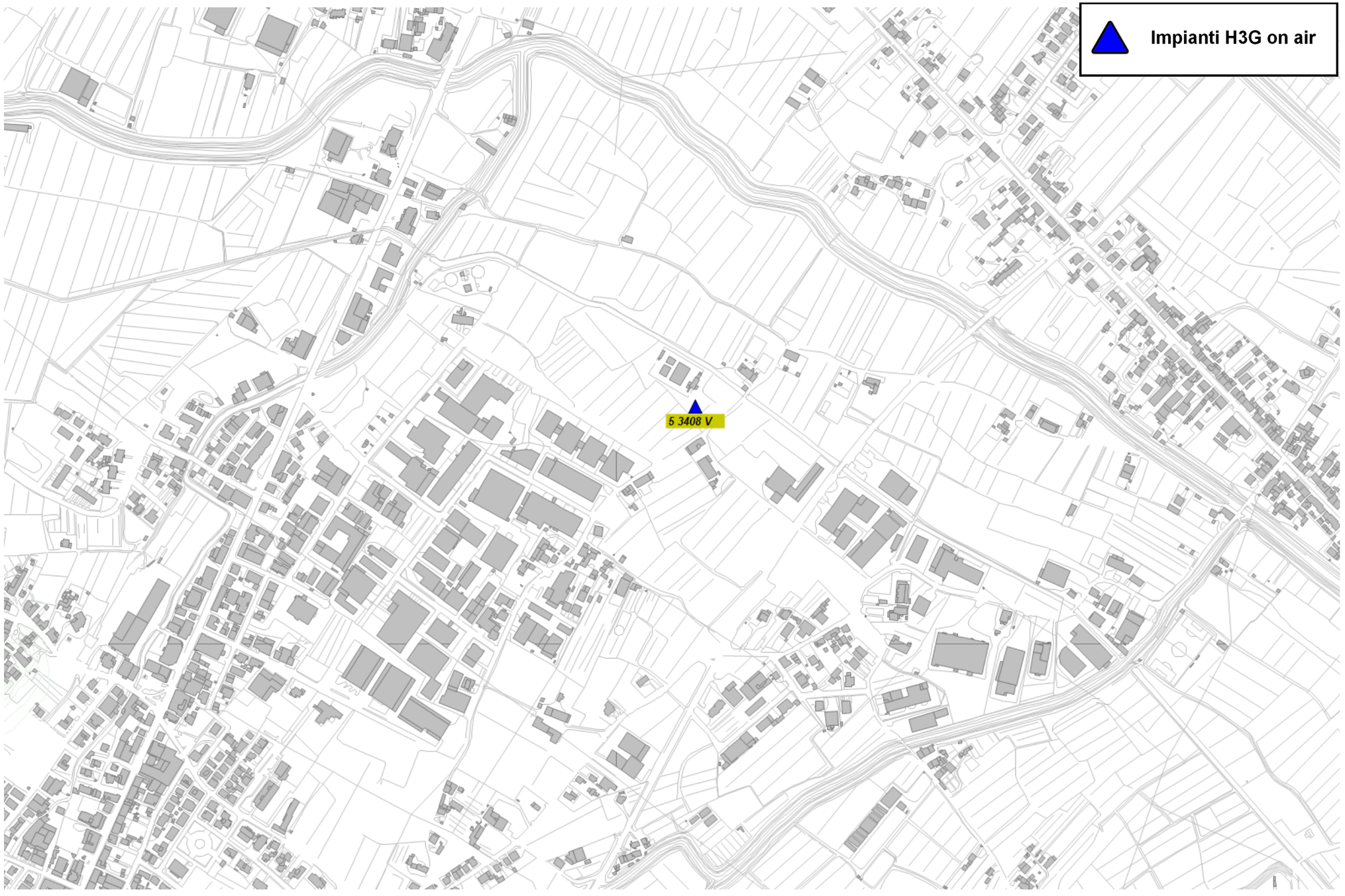



*Fig. 14 Dettaglio impianti H3G on air*

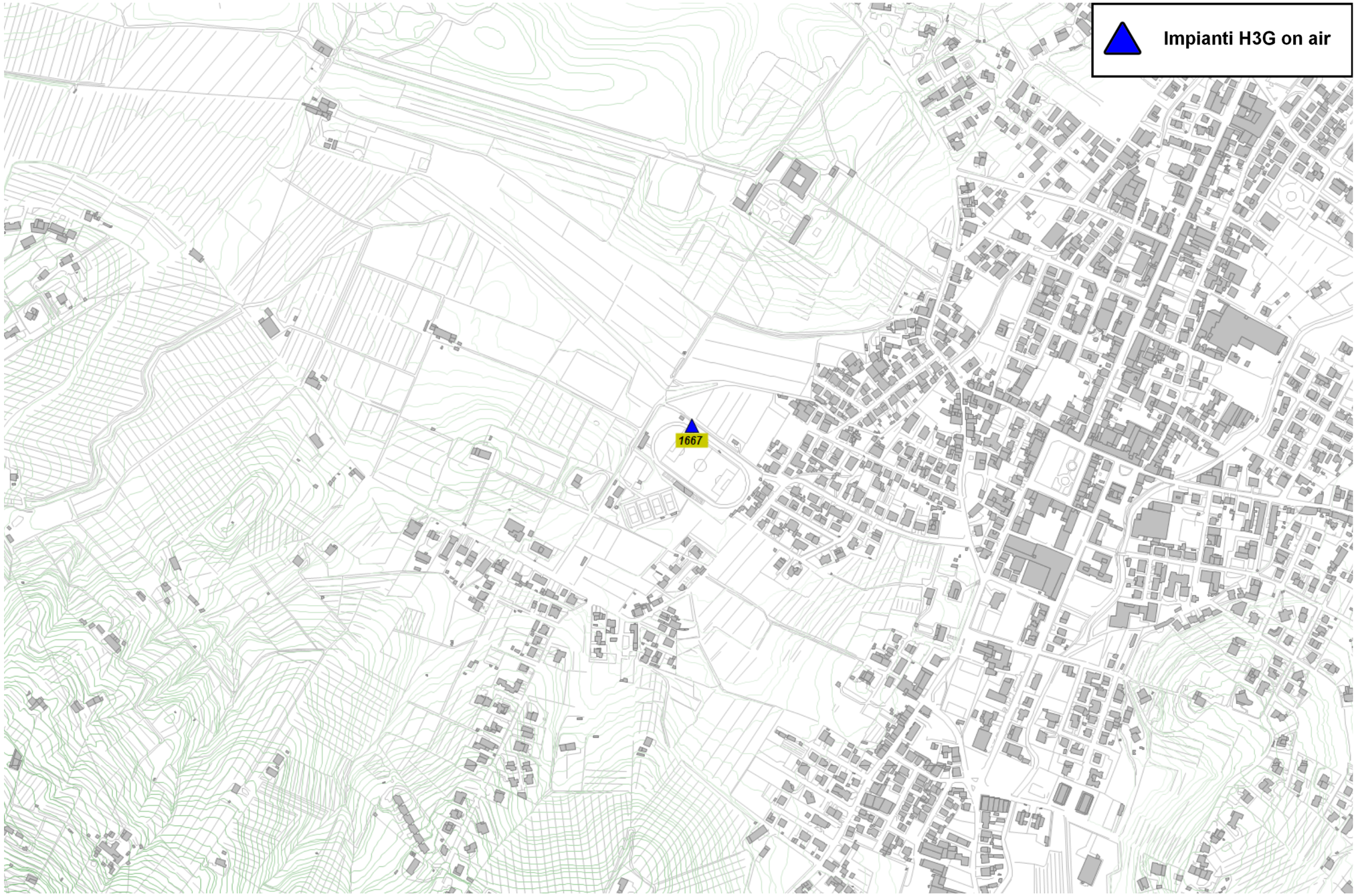



*Fig. 15 Dettaglio impianti H3G on air*

### 5.2.6 *Impianti Radiotelevisivi*

Alla data di stesura del presente documento, risultano essere attivi due impianti per le trasmissioni Radiotelevisive.

| N° | Gestore | Nome | Indirizzo | Tecnologia |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Cairo Network srl. | Torre San'Alluccio 4-RTM | Loc. Torre San'Alluccio | DVBT |
| 2 | RAI WAY | - | Loc. Torre San'Alluccio | DVBT |

*Tabella 5 Siti Radiotelevisivi installati*

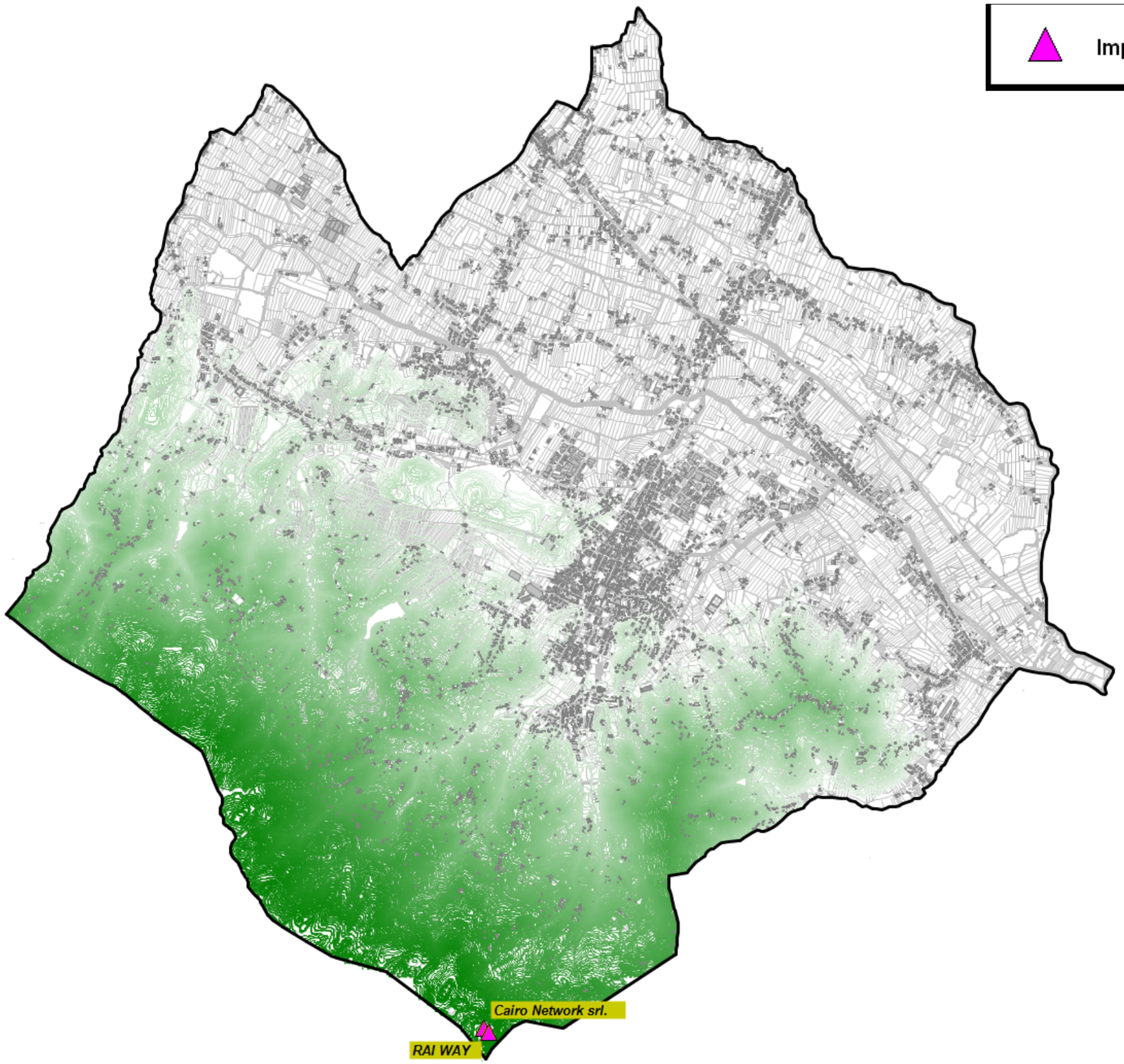



*Fig. 16 Impianti RADIOTELEVISIVI on air*

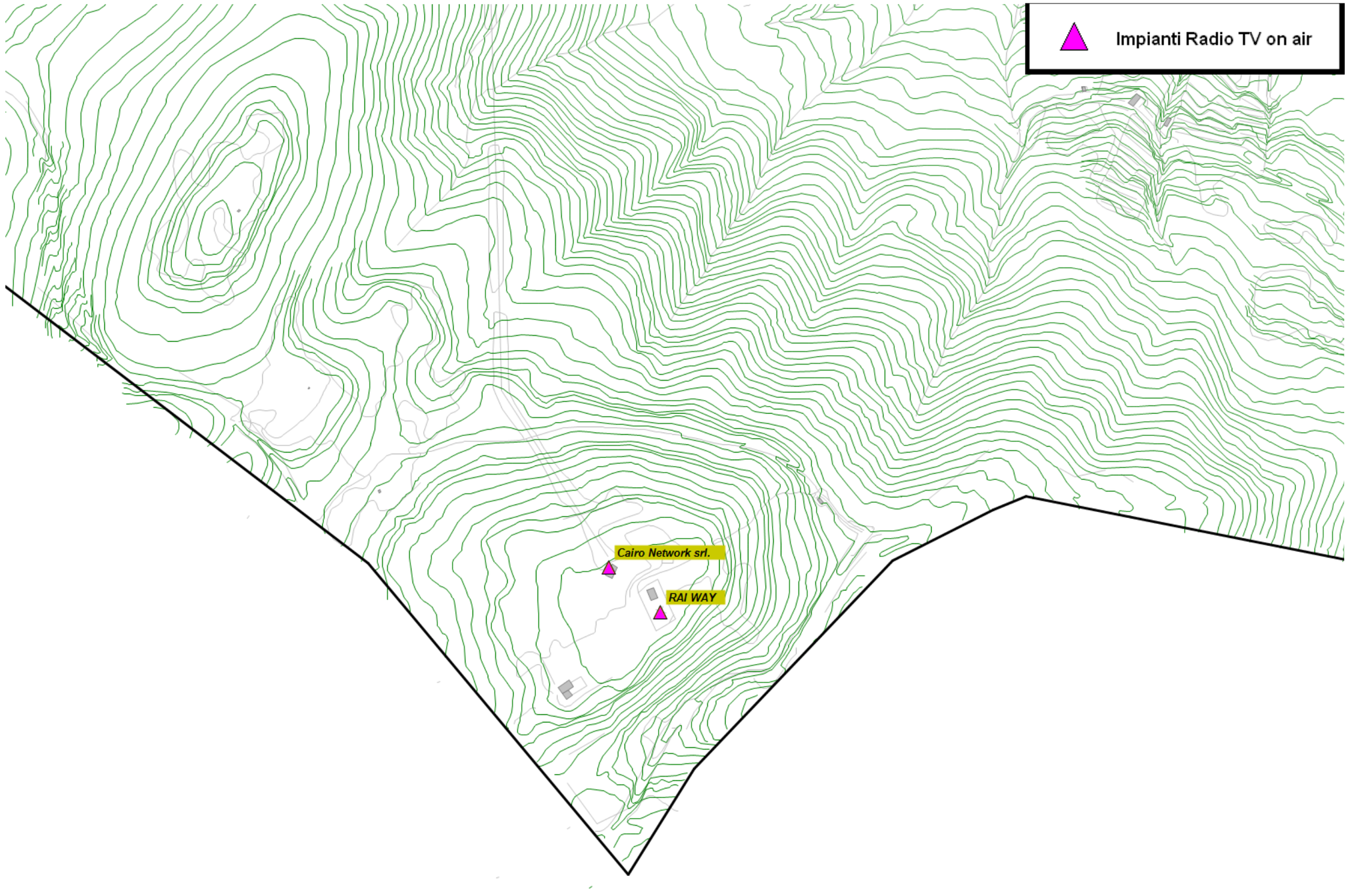



*Fig. 17 Dettaglio impianti RADIOTELEVISIVI on air*

### 5.2.7 Piano di sviluppo della rete per il gestore TIM

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

| N° | Codice | Nome | Indirizzo | Descrizione |
|---|---|---|---|---|
| 1 | - | Valenzatico | Valenzatico | Area di ricerca |
| 2 | - | Quarrata VOD | Via Arcoveggio | Area di ricerca |

*Tabella 6 Richieste del gestore TIM*

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

| N° | Denominazione Gestore | Candidato Ipotizzato | Note |
|---|---|---|---|
| 1 | Valenzatico | Cimitero Valenzatico | - |
| 2 | Quarrata VOD | Torre Acquedotto | - |

*Tabella 7 Ipotesi di localizzazione – Gestore TIM*

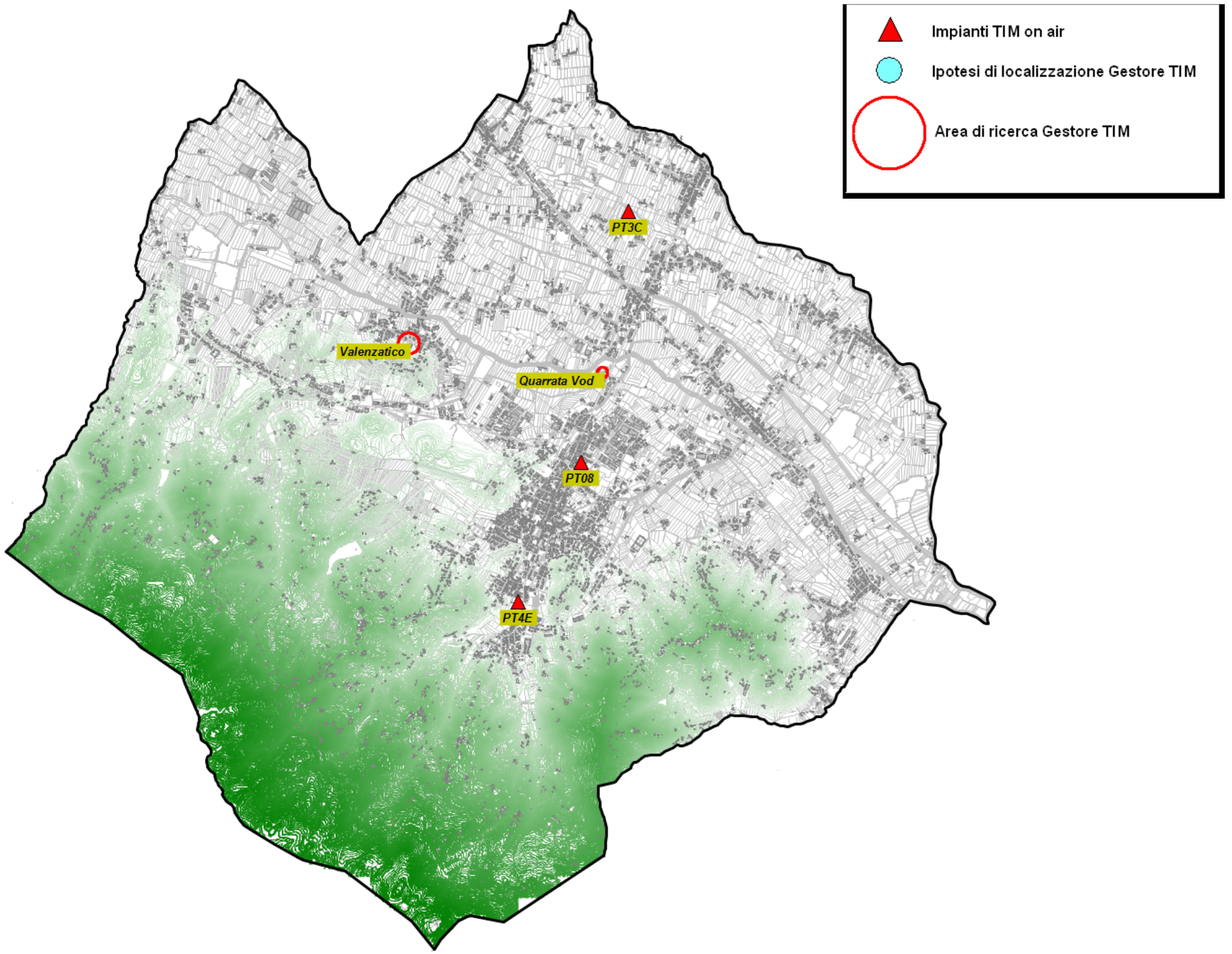



*Fig. 18 Piano di rete – Gestore TIM*

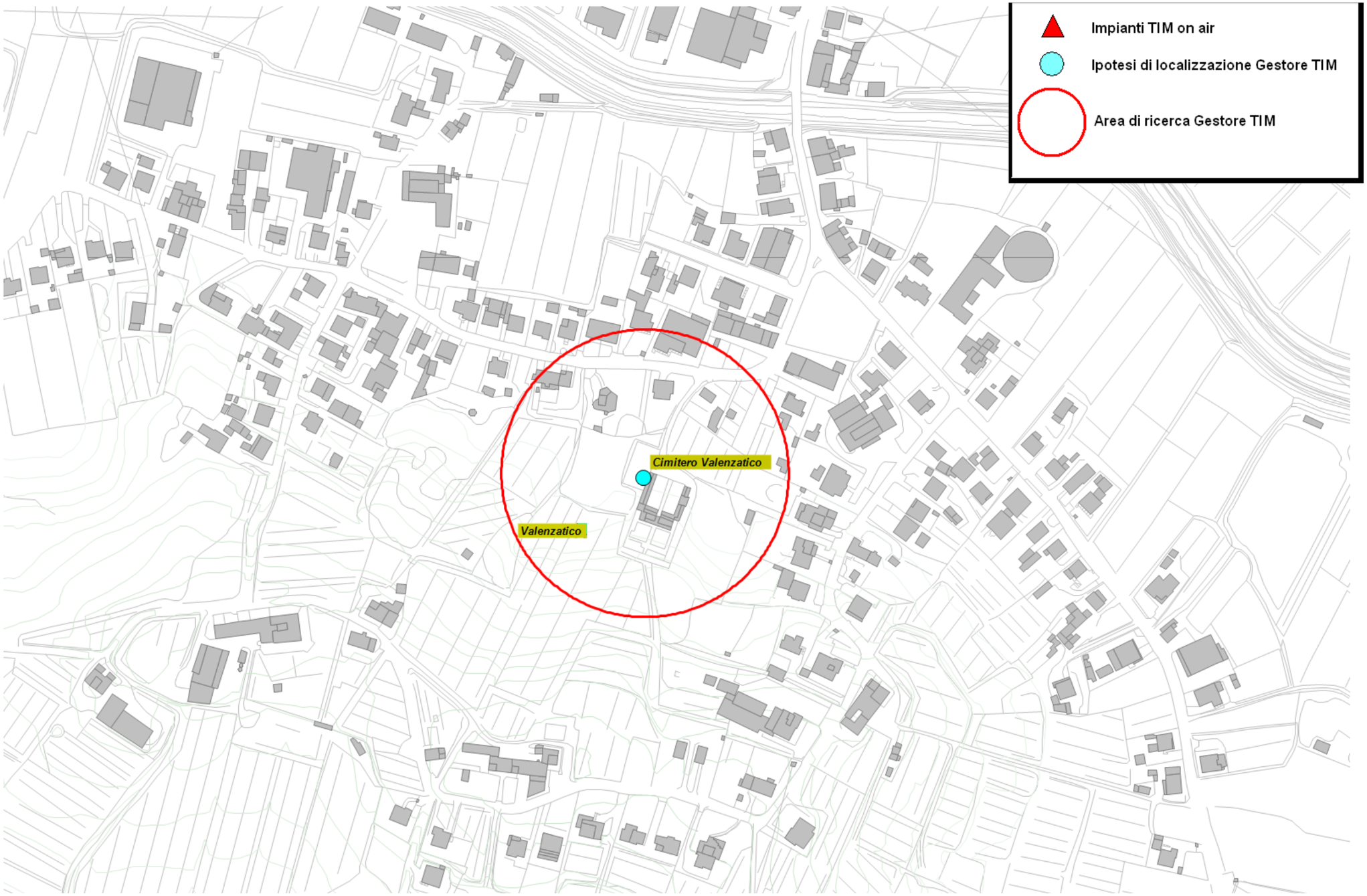



*Fig. 19 Dettaglio piano di rete – Gestore TIM*




*Fig. 20 Dettaglio piano di rete – Gestore TIM*

### 5.2.8 Piano di sviluppo della rete per il gestore VODAFONE

Il gestore, per lo sviluppo della propria rete, ha individuato due aree di ricerca. Viene esaminata una possibile riconfigurazione dell'impianto attivo denominato *"PT1600A Quarrata TELECOM*" con l'inserimento della tecnologia LTE.

| N° | Codice | Nome | Indirizzo | Descrizione |
|---|---|---|---|---|
| 1 | - | Quarrata – Santonuovo SP 19 | SP 19 | Area di ricerca |
| 2 | - | Quarrata Sud Ovest | Via Mascagni | Area di ricerca |
| 3 | PT1600A | Quarrata TELECOM | Via Tiziano 41 c/o Centrale TELECOM c/o Centrale TELECOM | Riconfigurazione LTE |

*Tabella 8 Richieste del gestore VODAFONE e Ipotesi di riconfigurazione*

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

| N° | Denominazione Gestore | Candidato Ipotizzato | Note |
|---|---|---|---|
| 1 | Quarrata Santonuovo | Rotatoria Via Rubattorno | – |
| 2 | Quarrata Sud Ovest | – | In tale area è già attiva una SRB Vodafone con codice 3RM03648 |

*Tabella 9 Ipotesi di localizzazione – Gestore VODAFONE*

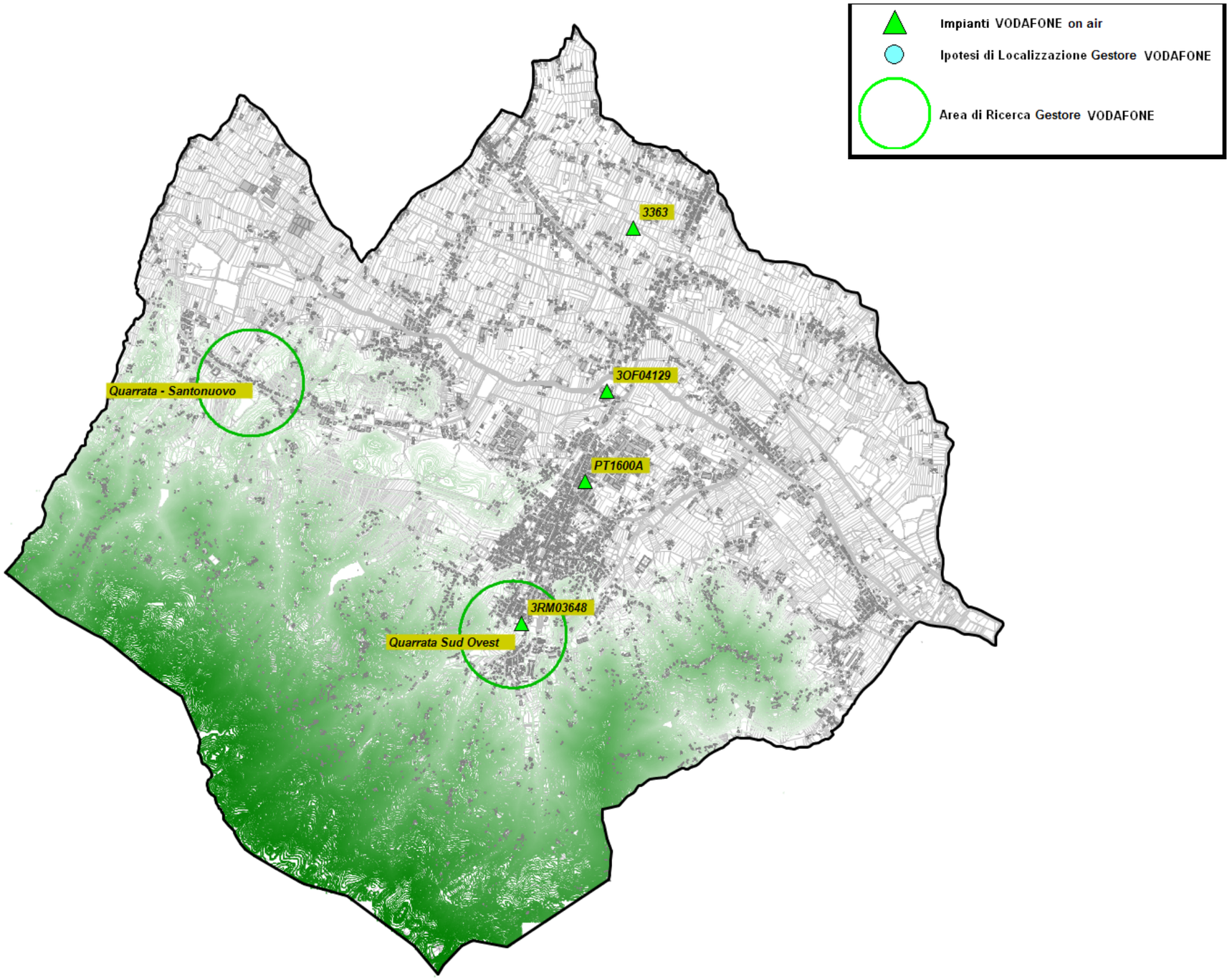



*Fig. 21 Piano di rete – Gestore VODAFONE*

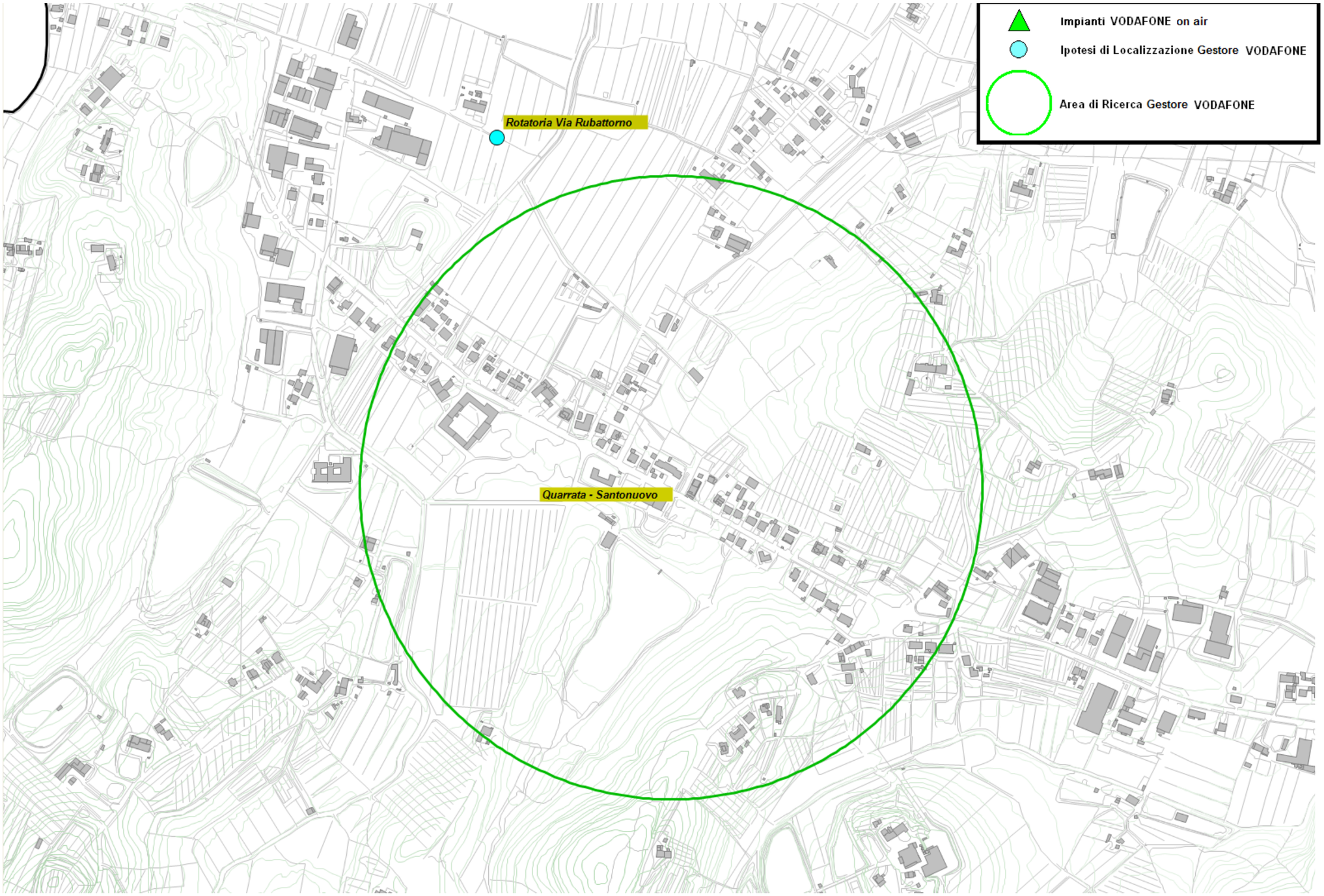



*Fig. 22 Dettaglio piano di rete – Gestore VODAFONE*

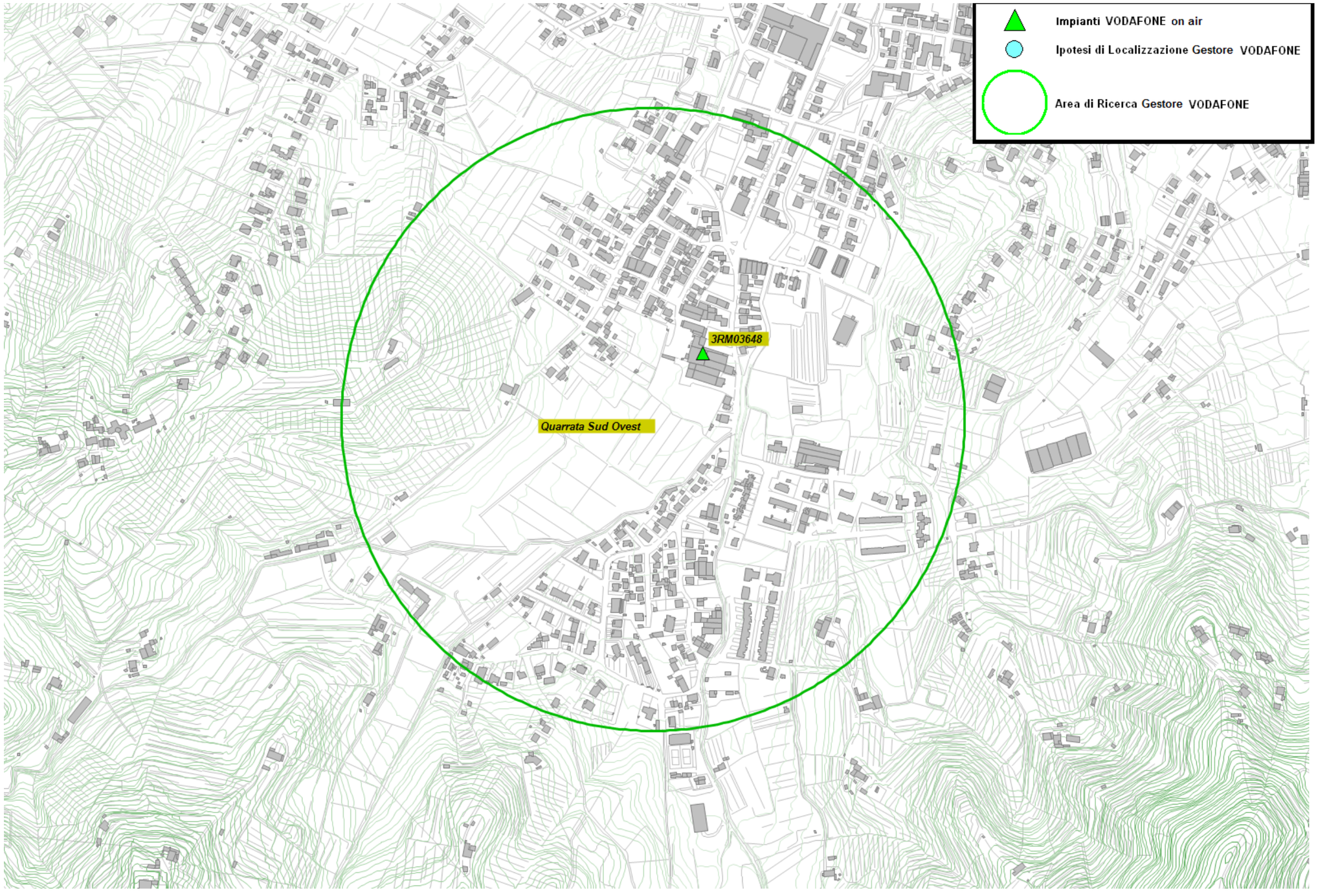



*Fig. 23 Dettaglio piano di rete – Gestore VODAFONE*

### 5.2.9 Piano di sviluppo della rete per il gestore WIND

Il gestore, per lo sviluppo della propria rete, ha individuato un'area di ricerca con candidato puntuale. Viene esaminata una possibile riconfigurazione degli impianti attivi denominati “PT 050 Valenzatico” e con l'inserimento della tecnologia LTE.

| N° | Codice | Nome | Indirizzo | Descrizione |
|---|---|---|---|---|
| 1 | PT051 | - | - | Area di ricerca |
| 2 | PT051 | San Lorenzo | Via Bocca di Gora e Tinaia | Candidato Puntuale |
| 3 | PT050 | Valenzatico | Via Corbellicce Cimitero | Riconfigurazione LTE |
| 4 | PO022 | Seano | Depuratore Comunale | Riconfigurazione LTE |

*Tabella 10 Richieste del gestore WIND e Ipotesi di riconfigurazione*

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

| N° | Denominazione Gestore | Candidato Ipotizzato | Note |
|---|---|---|---|
| 1 | PT051 | Area Ex Macelli<br>Via Bocca di Gora e Tinaia | Candidato presentato ed in corso di attivazione |
| 2 | PT051 - San Lorenzo | | |

*Tabella 11 Ipotesi di localizzazione – Gestore WIND*

Per gli impianti di cui non è stata presentata la pratica di riconfigurazione si rimanda la valutazione al momento dell'acquisizione del materiale necessario.

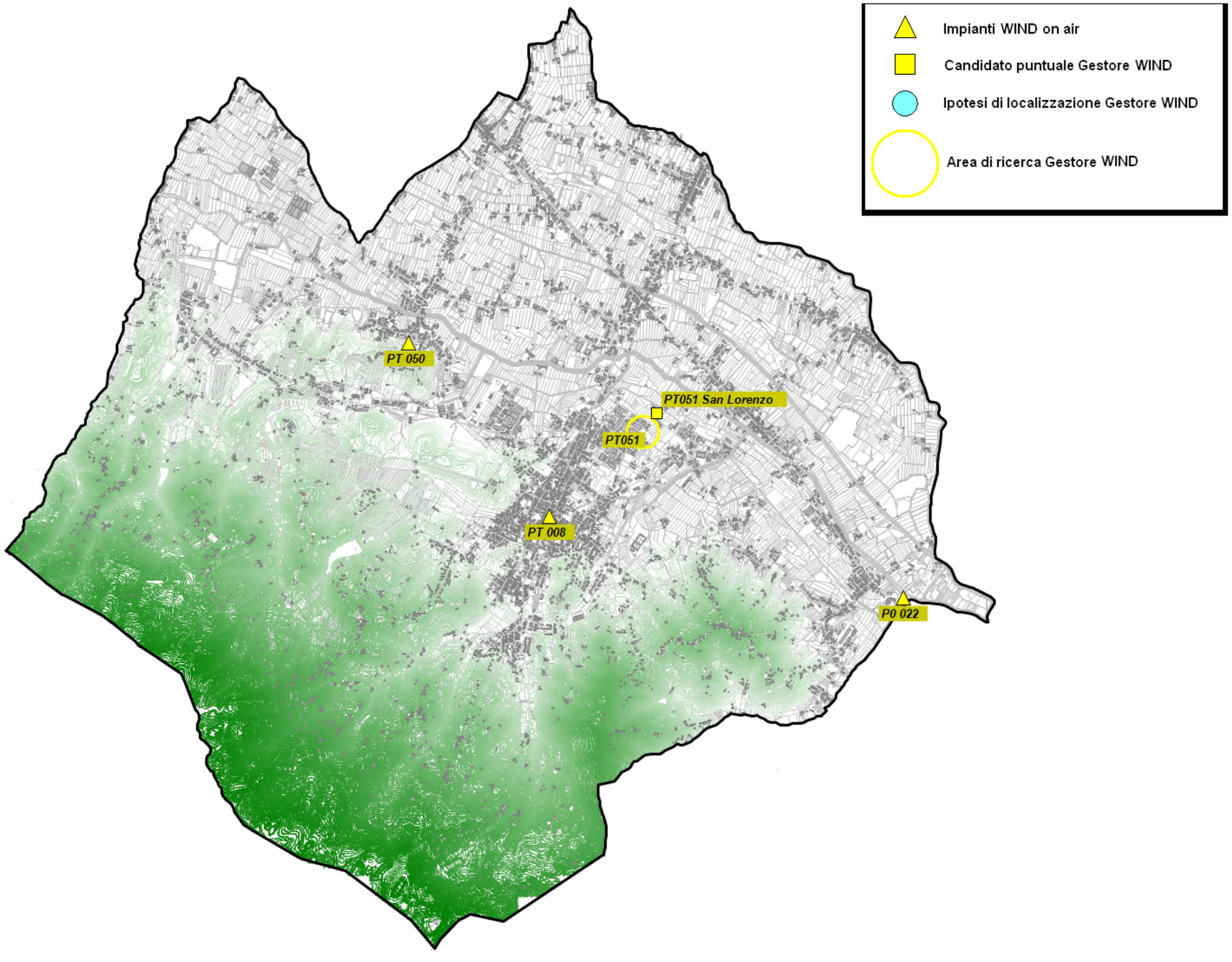



*Fig. 24 Piano di rete – Gestore WIND*

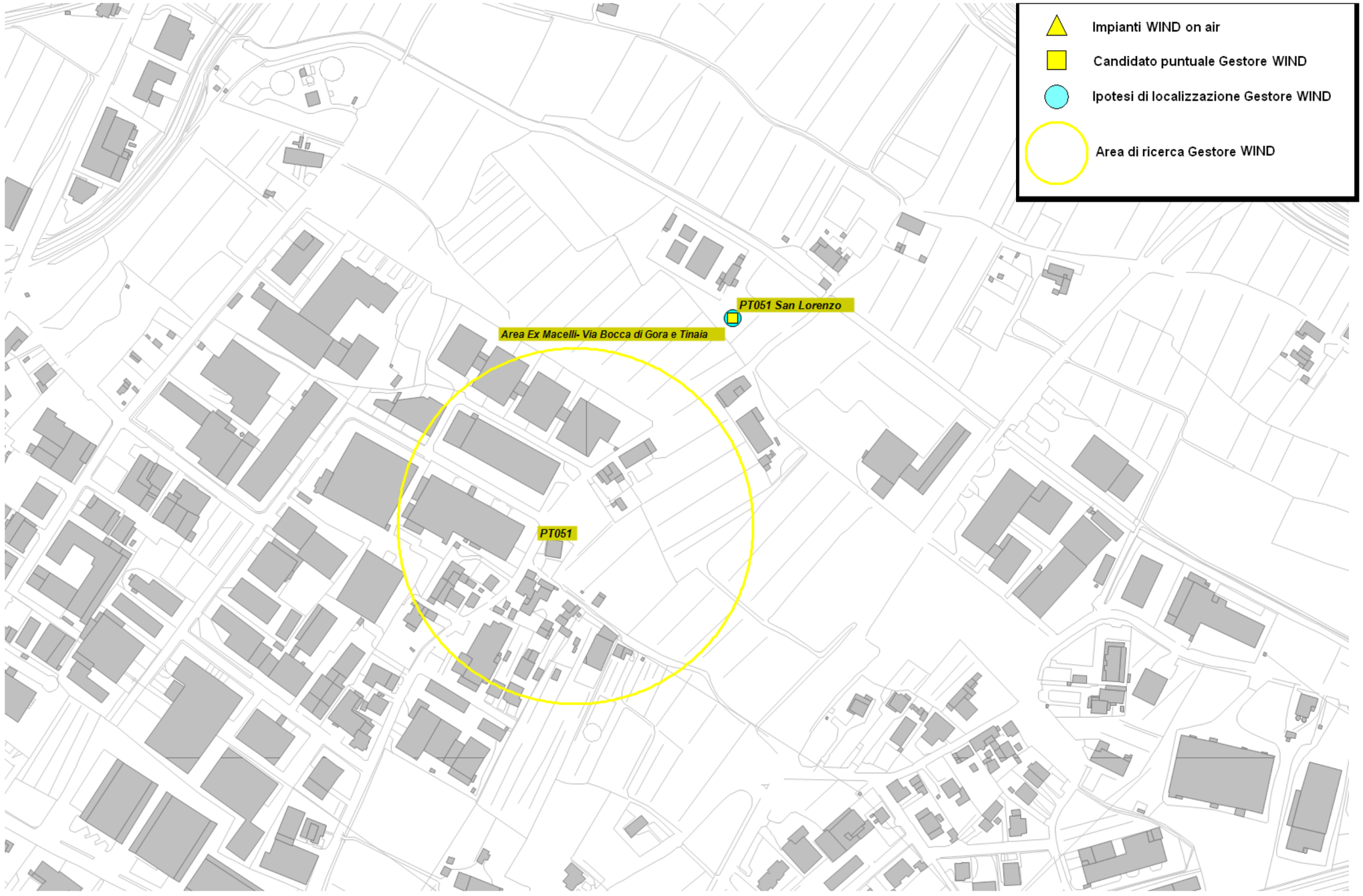



*Fig. 25 Dettaglio piano di rete – Gestore WIND*

### 5.2.10 Piano di sviluppo della rete per il gestore H3G

Il gestore, per lo sviluppo della propria rete, ha individuato un' area di ricerca e si riserva la possibilità di riconfigurare gli impianti attualmente attivi.
All'interno dell'area di ricerca è stato attivato di recente un impianto del gestore H3G previsto nel precedente piano per la telefonia e similari del Comune di Quarrata.

| N° | Codice | Nome | Indirizzo | Descrizione |
|---|---|---|---|---|
| 1 | - | Quarrata | - | Area di ricerca |

*Tabella 12 Richieste del gestore H3G*

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

| N° | Denominazione Gestore | Candidato Ipotizzato | Note |
|---|---|---|---|
| 1 | Quarrata | 5 3408V Quarrata Montalbano Via Bocca di Gora e Tinaia | Impianto attivato e previsto nel precedente piano comunale per la telefonia e similari |

*Tabella 13 Ipotesi di localizzazione – Gestore H3G*

Per gli impianti di cui non è stata presentata la pratica di riconfigurazione si rimanda la valutazione al momento dell'acquisizione del materiale necessario.

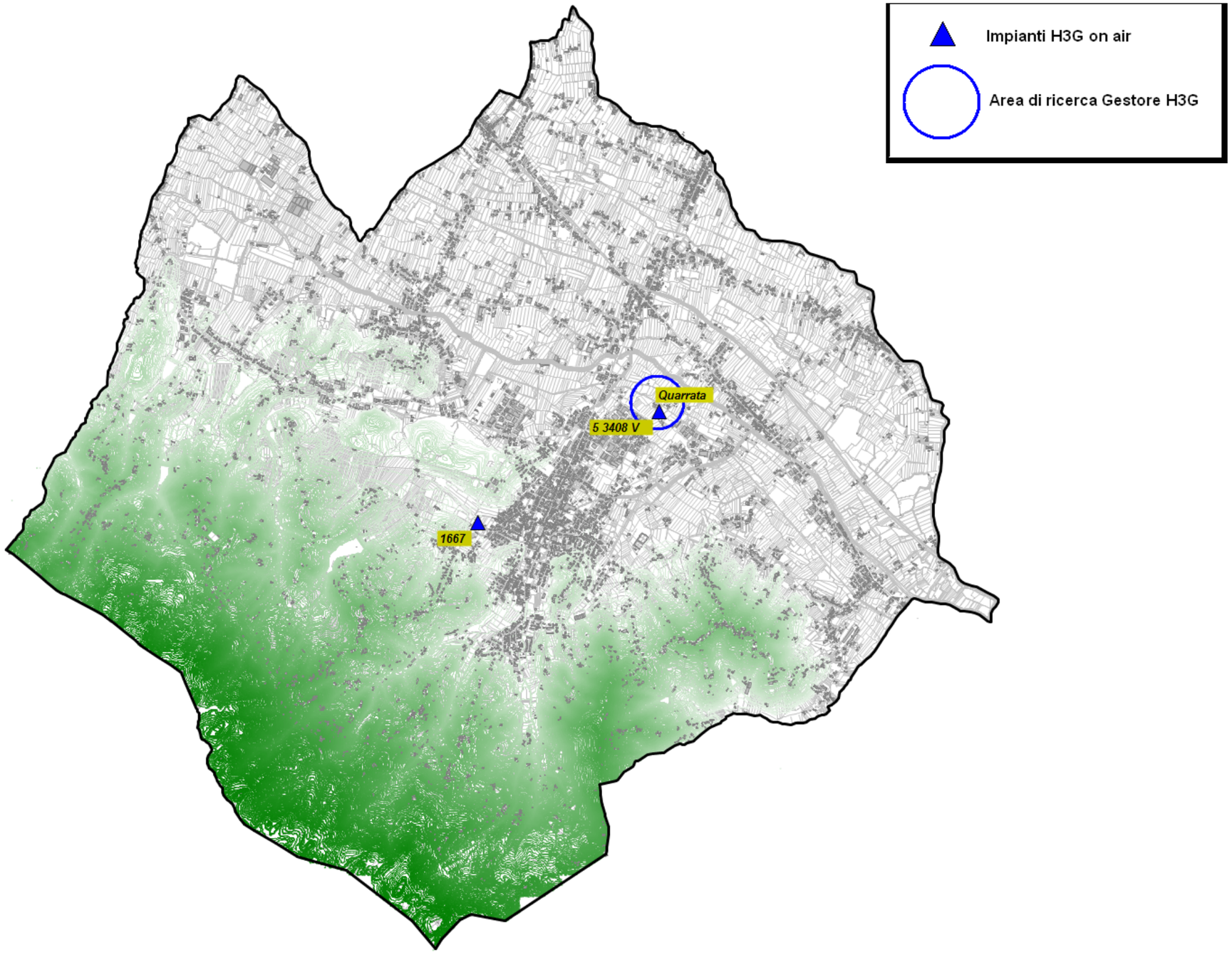



*Fig. 26 Piano di rete – Gestore H3G*

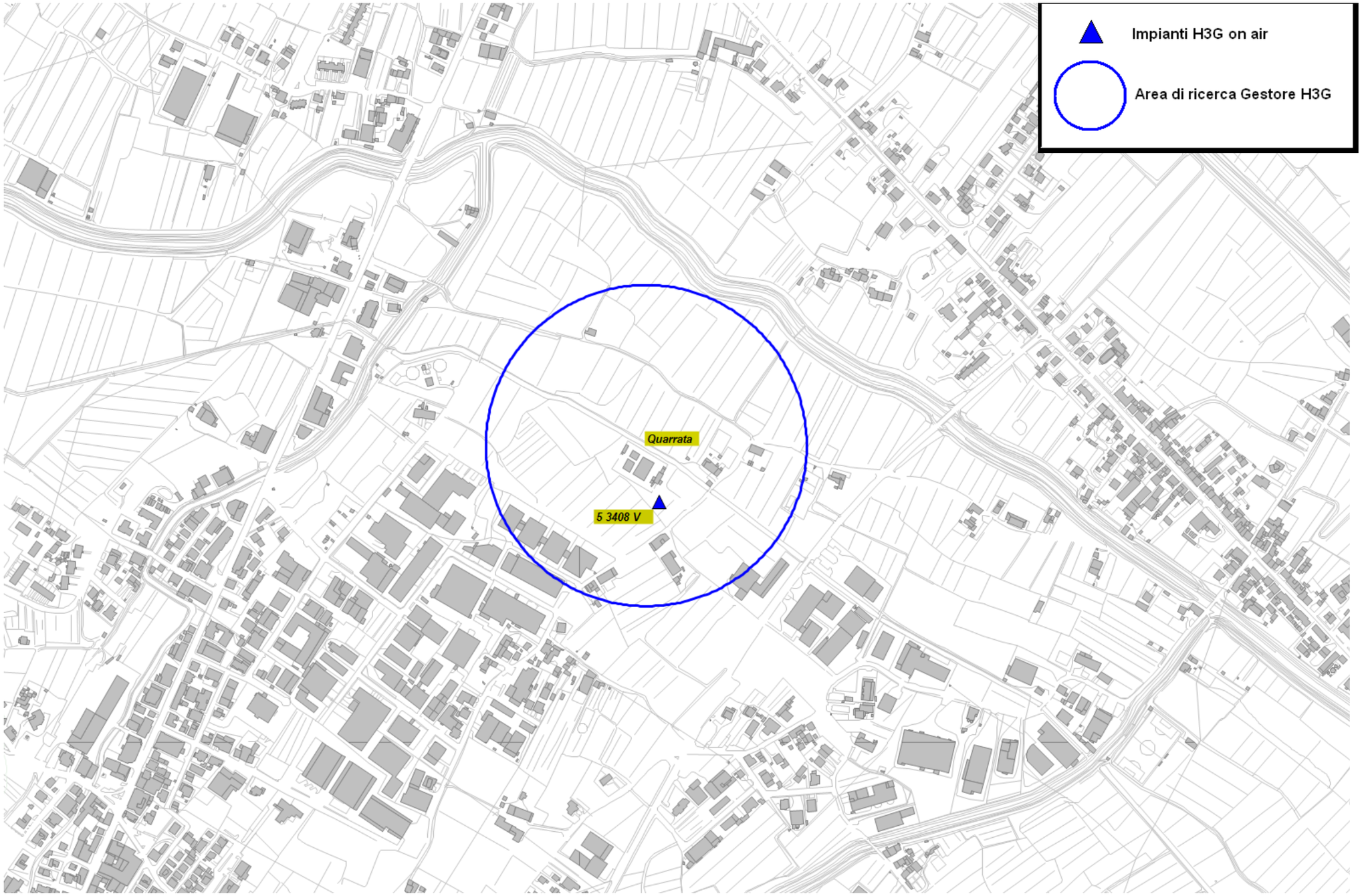



*Fig. 27 Dettaglio piano di rete – Gestore H3G*

### 5.2.11 Piano di sviluppo della rete per il gestore LINKEM

Il gestore, per lo sviluppo della propria rete, ha individuato un'area di ricerca.

| N° | Codice | Nome | Indirizzo | Descrizione |
|---|---|---|---|---|
| - | - | Quarrata | - | Area di Ricerca |

*Tabella 14 Richieste del gestore LINKEM*

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

| N° | Denominazione Gestore | Candidato Ipotizzato | Note |
|---|---|---|---|
| 1 | Quarrata | Palazzo Comunale | - |

*Tabella 15 Ipotesi di localizzazione – Gestore LINKEM*

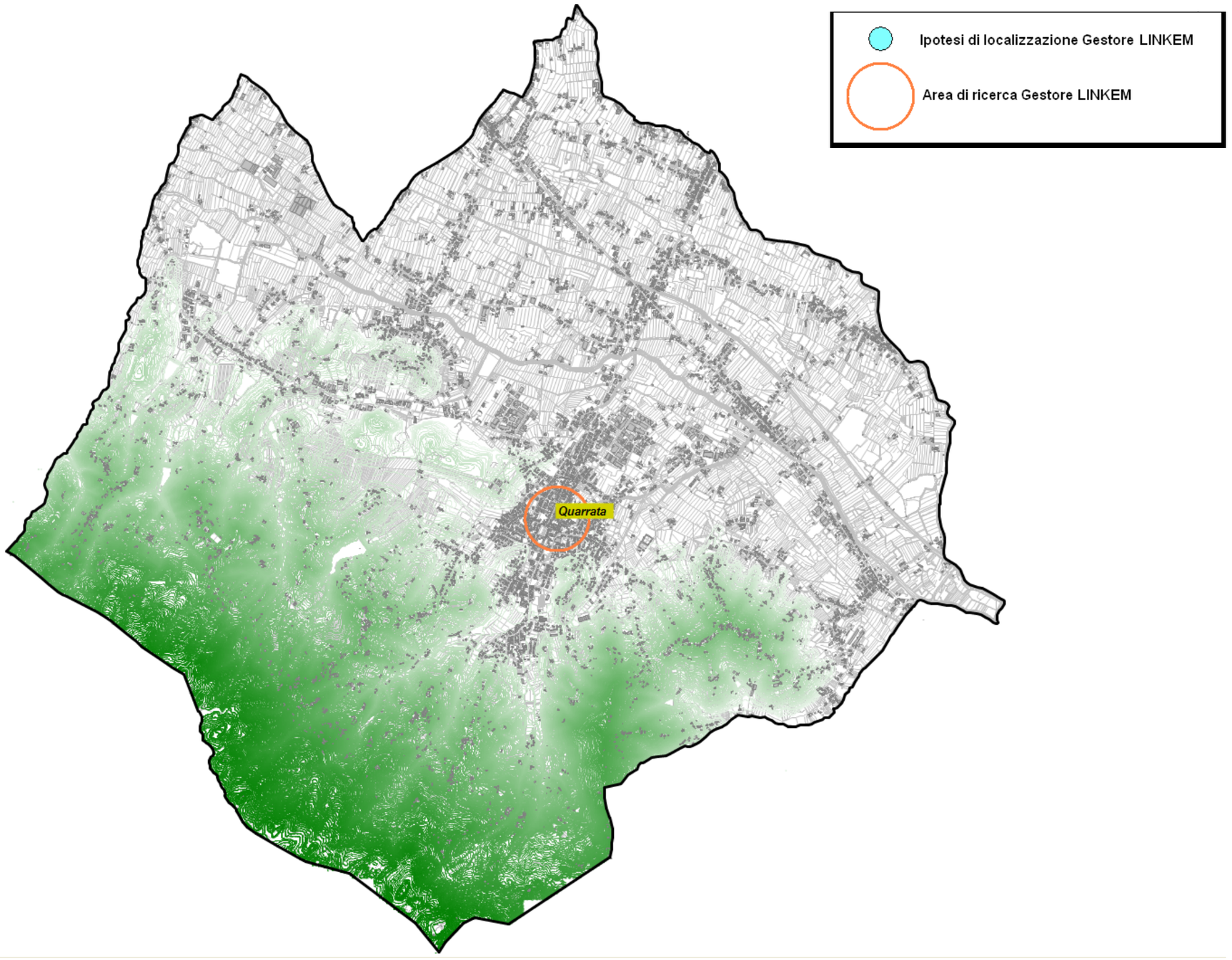



*Fig. 28 Piano di rete – Gestore LINKEM*

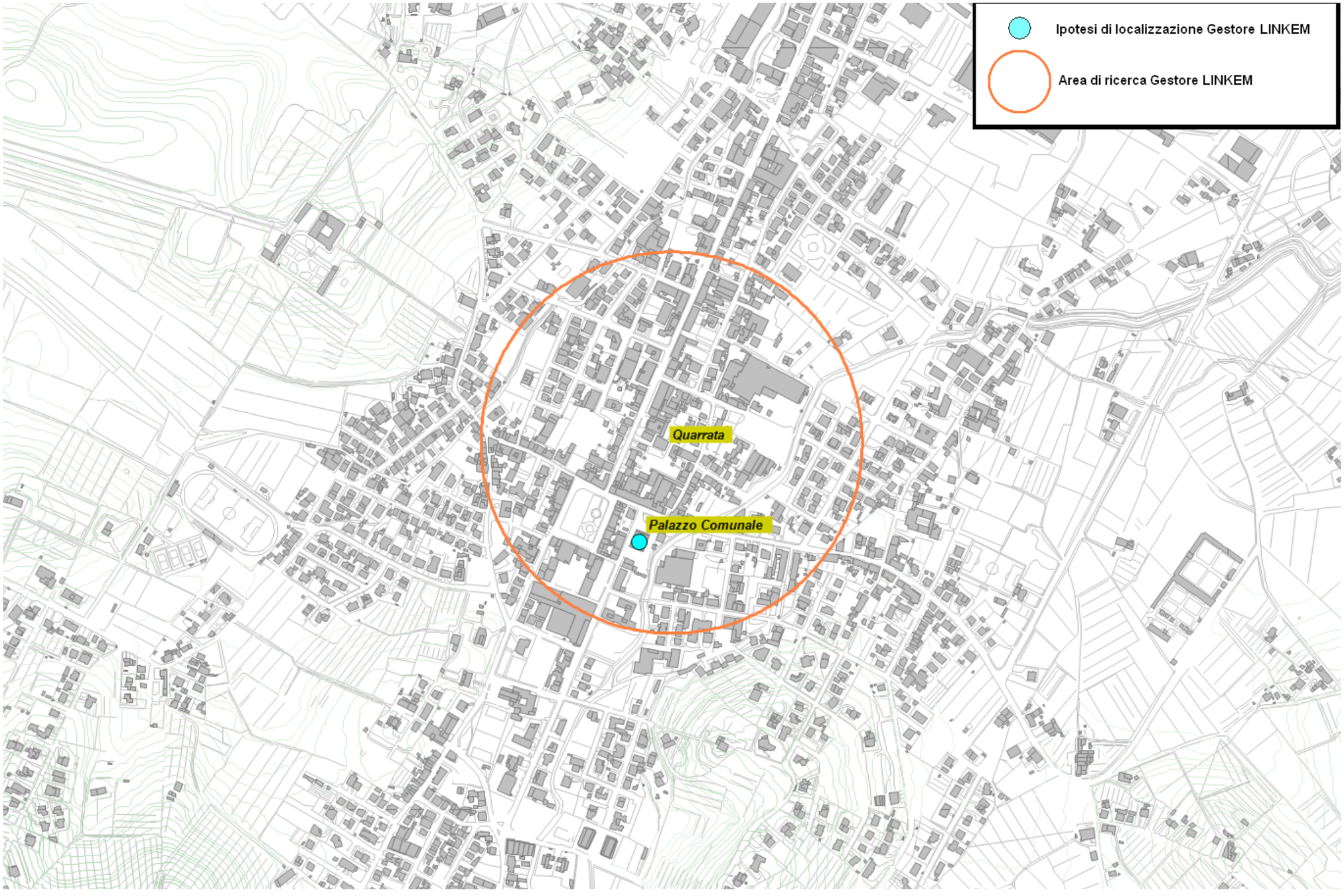



*Fig. 29 Dettaglio piano di rete – Gestore LINKEM*

### 5.2.12 Siti esaminati per lo sviluppo dei piani di rete

Nella tabella sono indicati i siti esaminati per lo sviluppo della rete.
Le localizzazioni, laddove possibile, indicano non un posizionamento puntuale quanto l'intera area di pertinenza, se risultata complessivamente idonea ad ospitare le SRB; 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° | Ipotesi Localizzazione | Gestore | Note |
|---|---|---|---|
| 1 | Rotatoria<br>Via Rubattorno | Via Rubattorno | VODAFONE |
| 2 | Cimitero<br>Valenzatico | Cimitero Valenzatico | TIM |
| 3 | Torre<br>Acquedotto | Via Arcoveggio | TIM |
| 4 | Area<br>Ex Macelli | Via Bocca di Gora e Tinaia | WIND |
| 5 | Palazzo<br>Comunale | Piazza della Vittoria | LINKEM |

*Tabella 16 Siti esaminati per lo sviluppo dei piani di rete*

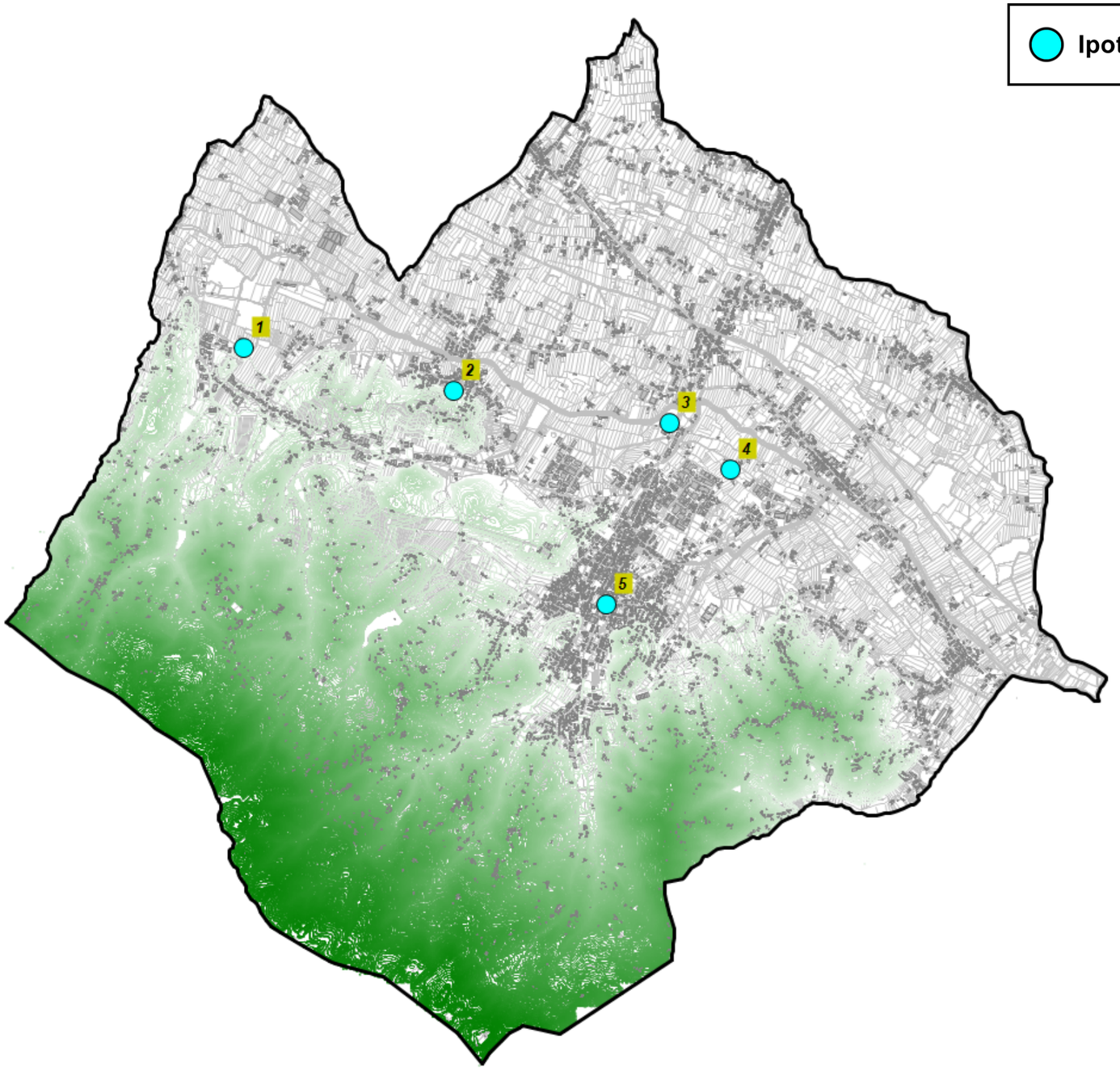



*Fig. 30 Ipotesi di localizzazione*

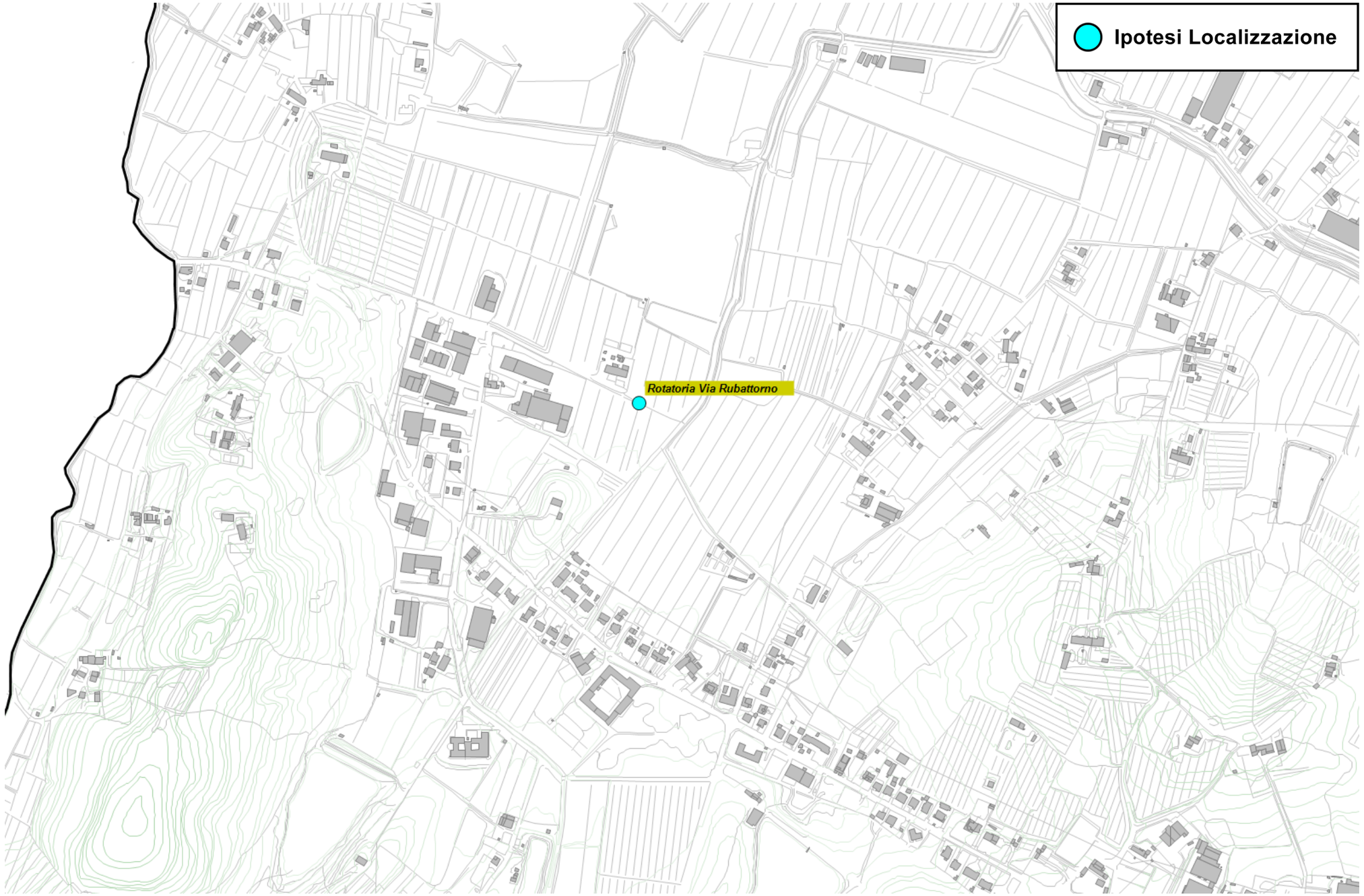



*Fig. 31 Dettaglio Ipotesi di localizzazione*

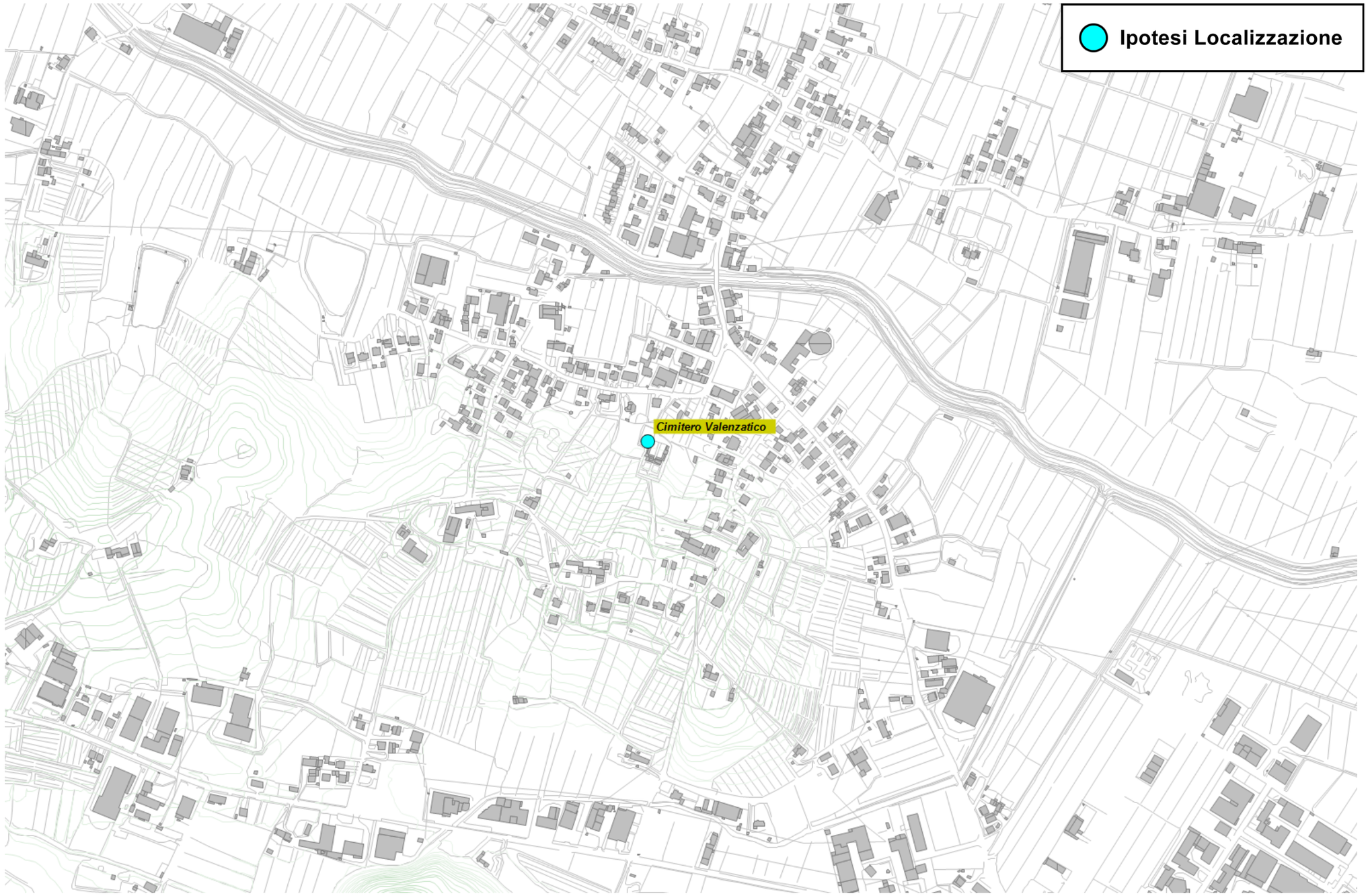



*Fig. 32 Dettaglio Ipotesi di localizzazione*

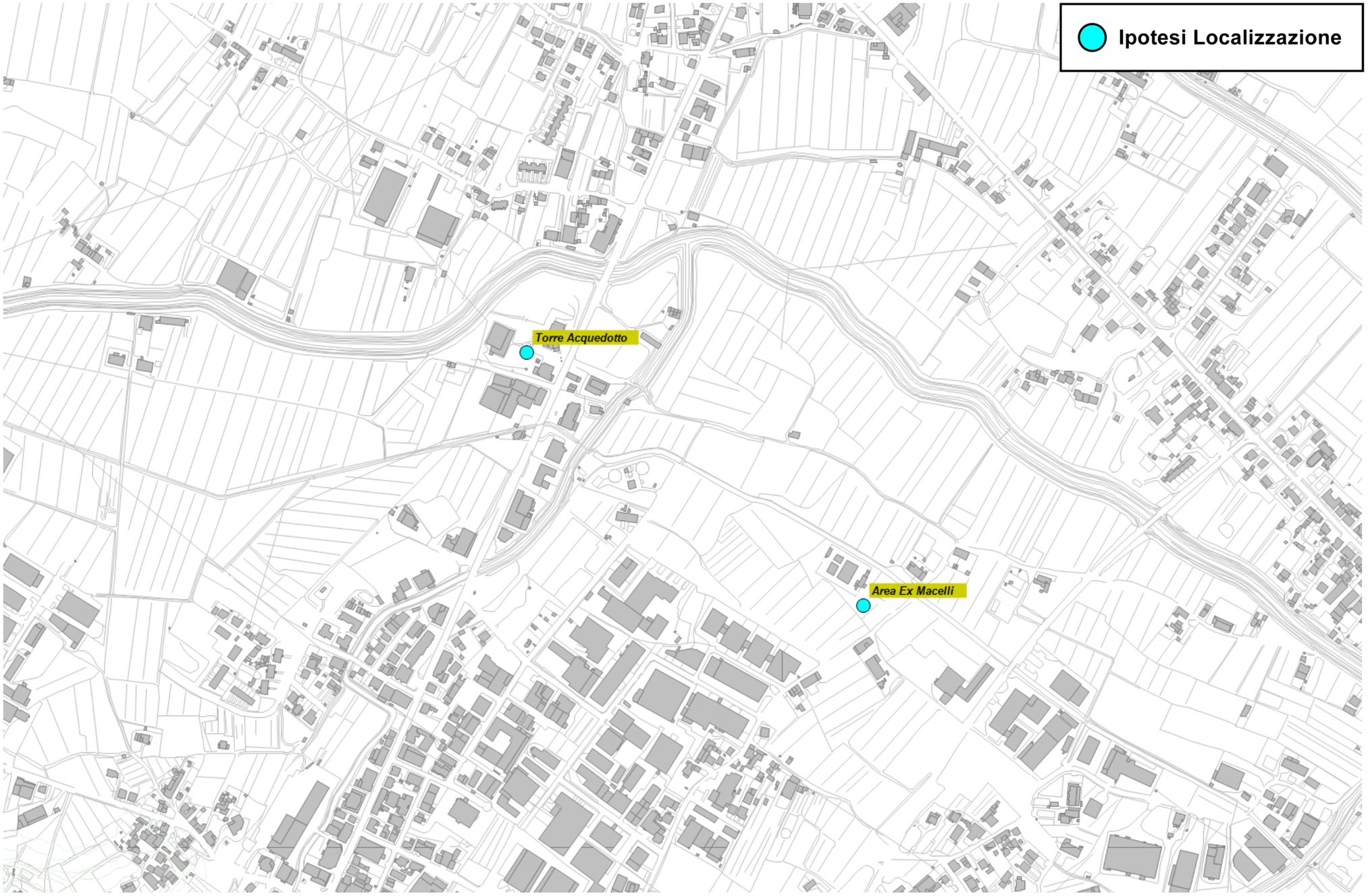



*Fig. 33 Dettaglio Ipotesi di localizzazione*

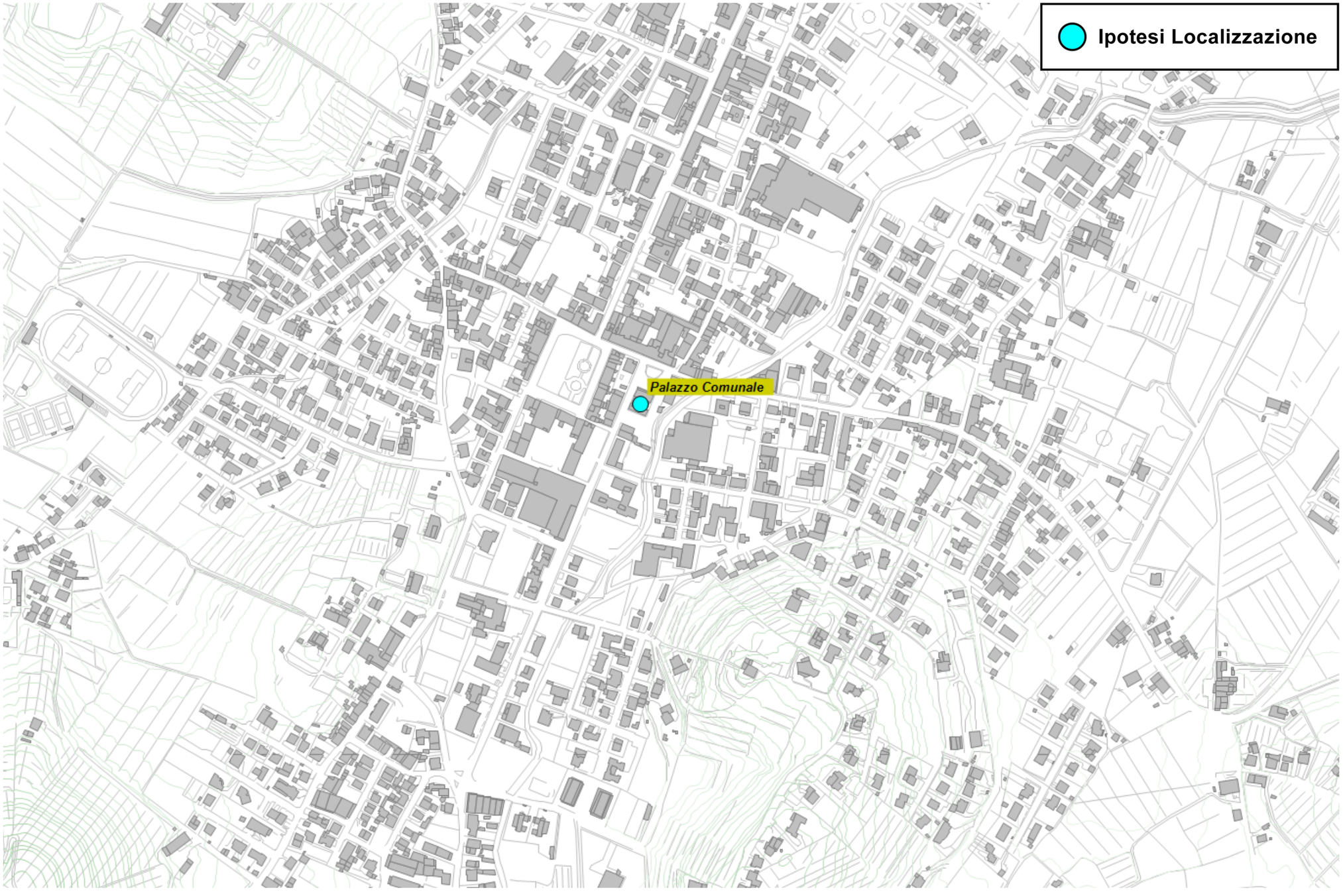



*Fig. 34 Dettaglio Ipotesi di localizzazione*