

**Relazione Tecnica****RT_033_19_P_03****Piano territoriale
per l'installazione di Stazioni Radio Base
per la telefonia mobile e assimilabili
nel Comune di Monterotondo****CLIENTE:** **Comune di Monterotondo****COMMESSA:** **CO_033_19 del 27/11/2019****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 21/08/2020	Stesura  (Dott. M. Citti)	Verifica  (Dott. G. Arzelà)
---------------------------	---	---

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.....	6
3.2.1 Sigle ed acronimi.....	6
3.2.2 Altre definizioni.....	7
3.2.3 Unità di misura.....	7
4 CARATTERISTICHE GENERALI.....	8
4.1 Considerazioni sui livelli di campo elettromagnetico per l'esposizione umana.....	8
4.1.1 D.P.C.M 8 luglio 2003 (G.U. N° 199 del 28 Agosto 2003).....	8
4.1.2 Tabella riassuntiva.....	8
4.2 Descrizione degli strumenti Software utilizzati per le elaborazioni.....	9
4.3 Criteri dell'attività svolta.....	9
4.3.1 Analisi dello stato attuale delle reti.....	9
4.3.2 Livelli di campo emessi dalle stazioni radio base.....	10
4.3.3 Livelli di campo emessi dai terminali.....	10
4.3.4 Ponti radio.....	10
5 ATTIVITÀ SVOLTE.....	11
5.1 Generalità.....	11
5.2 PIANIFICAZIONE.....	11
5.2.1 Indirizzi.....	11
5.2.2 Reti On-Air.....	11
5.2.3 Gestore TIM.....	12
5.2.4 Gestore VODAFONE.....	20
5.2.5 Gestore WINDTRE.....	27
5.2.6 Gestore ILIAD.....	35
5.2.7 Gestore EOLO.....	42
5.2.8 Piano di sviluppo della rete per il gestore TIM.....	45
5.2.9 Piano di sviluppo della rete per il gestore VODAFONE.....	48
5.2.10 Piano di sviluppo della rete per il gestore WINDTRE.....	48
5.2.11 Piano di sviluppo della rete per il gestore ILIAD.....	51
5.2.12 Piano di sviluppo della rete per il gestore LINKEM.....	55
5.2.13 Siti esaminati per lo sviluppo dei piani di rete.....	59

Indice delle figure

Fig. 1 Impianti TIM on air.....	13
Fig. 2 Dettaglio impianti TIM on air.....	14
Fig. 3 Dettaglio impianti TIM on air.....	15
Fig. 4 Dettaglio impianti TIM on air.....	16
Fig. 5 Dettaglio impianti TIM on air.....	17
Fig. 6 Dettaglio impianti TIM on air.....	18
Fig. 7 Dettaglio impianti TIM on air.....	19
Fig. 8 Impianti VODAFONE on air.....	21
Fig. 9 Dettaglio impianti VODAFONE on air.....	22
Fig. 10 Dettaglio impianti VODAFONE on air.....	23
Fig. 11 Dettaglio impianti VODAFONE on air.....	24
Fig. 12 Dettaglio impianti VODAFONE on air.....	25

Fig. 13 Dettaglio impianti VODAFONE on air.....	26
Fig. 14 Impianti WINDTRE on air.....	28
Fig. 15 Dettaglio impianti WINDTRE on air.....	29
Fig. 16 Dettaglio impianti WINDTRE on air.....	30
Fig. 17 Dettaglio impianti WINDTRE on air.....	31
Fig. 18 Dettaglio impianti WINDTRE on air.....	32
Fig. 19 Dettaglio impianti WINDTRE on air.....	33
Fig. 20 Dettaglio impianti WINDTRE on air.....	34
Fig. 21 Impianti ILIAD on air – in corso di attivazione.....	36
Fig. 22 Dettaglio impianti ILIAD on air – in corso di attivazione.....	37
Fig. 23 Dettaglio impianti ILIAD on air – in corso di attivazione.....	38
Fig. 24 Dettaglio impianti ILIAD on air – in corso di attivazione.....	39
Fig. 25 Dettaglio impianti ILIAD on air – in corso di attivazione.....	40
Fig. 26 Dettaglio impianti ILIAD on air – in corso di attivazione.....	41
Fig. 27 Impianti EOLO on air.....	43
Fig. 28 Dettaglio impianti EOLO on air.....	44
Fig. 29 Piano di rete – Gestore TIM.....	46
Fig. 30 Dettaglio piano di rete – Gestore TIM.....	47
Fig. 31 Piano di rete – Gestore WINDTRE.....	49
Fig. 32 Dettaglio piano di rete – Gestore WINDTRE.....	50
Fig. 33 Piano di rete – Gestore ILIAD.....	52
Fig. 34 Dettaglio piano di rete – Gestore ILIAD.....	53
Fig. 35 Dettaglio piano di rete – Gestore ILIAD.....	54
Fig. 36 Piano di rete – Gestore LINKEM.....	56
Fig. 37 Dettaglio piano di rete – Gestore LINKEM.....	57
Fig. 38 Dettaglio piano di rete – Gestore LINKEM.....	58
Fig. 39 Ipotesi di localizzazione.....	60
Fig. 40 Dettaglio Ipotesi di localizzazione.....	61
Fig. 41 Dettaglio Ipotesi di localizzazione.....	62

Indice delle tabelle

Tabella 1 Siti installati del gestore TIM.....	12
Tabella 2 Siti installati del gestore VODAFONE.....	20
Tabella 3 Siti installati del gestore WINDTRE.....	27
Tabella 4 Siti installati – in corso di attivazione del gestore ILIAD.....	35
Tabella 5 Siti installati del gestore EOLO.....	42
Tabella 6 Richieste del gestore TIM.....	45
Tabella 7 Ipotesi di localizzazione – Gestore TIM.....	45
Tabella 8 Richieste del gestore WINDTRE.....	48
Tabella 9 Ipotesi di localizzazione – Gestore WINDTRE.....	48
Tabella 10 Richieste del gestore ILIAD.....	51
Tabella 11 Ipotesi di localizzazione – Gestore ILIAD.....	51
Tabella 12 Richieste del gestore LINKEM.....	55
Tabella 13 Ipotesi di localizzazione – Gestore LINKEM.....	55
Tabella 14 Siti esaminati per lo sviluppo dei piani di rete.....	59

Allegati

- Allegato 1: RT_033_19_P_03_All. 1.pdf
- Allegato 2: RT_033_19_P_03_All. 2.pdf

1 GENERALITÀ

1.1 Dati del cliente

Cliente: *Comune di Monterotondo*
Indirizzo: *Piazza Angelo Frammartino 4*
00015 Monterotondo (RM)

1.2 Identificazione area di indagine

Territorio Comunale di Monterotondo

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. 10 settembre 1998,	"Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana". Il Ministro dell'Ambiente d'intesa con il Ministro della Sanità ed il Ministro delle Comunicazioni".
Decreto legislativo n° 259 1 agosto 2003, e ss.ii. mm.	Codice delle comunicazioni elettroniche
Legge 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 28 dicembre 2015 n. 221	Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali
Decreto Ministeriale del 5 ottobre 2016	Linee Guida sui valori di assorbimento del campo elettromagnetico da parte delle strutture degli edifici (Linee guida, ai sensi dell'art. 14, comma 8 del decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179)
Decreto Ministeriale del 7 dicembre 2016	Linee guida relativamente alla definizione delle pertinenze esterne con dimensioni abitabili.
Regolamento regionale n°1 10 Marzo 2001	Regolamento regionale per la disciplina delle procedure per l'installazione, la modifica ed il risanamento di sistemi radioelettrici

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
GSM	Global System Mobile
DCS	Digital Cellular System
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
DVB-H	Digital Video Broadcasting – Handheld
LTE	Long Term Evolution

3.2.2 Altre definizioni

<i>Cositing</i>	Installazione di SRB di più gestori su di uno stesso sito
<i>Gestore</i>	Titolare di concessione per telecomunicazioni
<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)
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).
dBm	deciBel riferito ad un milliWatt (Potenza).

dBµV/m Campo elettrico in mV/m	
0	
11.12	
21.26	
31.41	
62.00	
103.16	
2010	
3031.6	
40100	
50316	
601000	(0.001 V/m)
8010000	(0.01 V/m)
100100000	(0.1 V/m)
1201000000	(1 V/m)

dBm Potenza in mW	
0	
11.26	
21.58	
32.00	
63.98	
1010	
20100	
301000	(1 W)
4010000	(10 W)
50100000	(100 W)
601000000	(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 assimilabili 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, 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: 2G (GSM/DCS), 3G (UMTS), 4G (LTE), 5G.

Le tecnologie svolgono essenzialmente servizi di voce, video e dati.

Le varie tecnologie per la trasmissione dati utilizzano strutture ed impianti simili ma si differenziano per le frequenze e protocolli di comunicazione.

Pur essendo analoghe le necessità realizzative dei vari sistemi, 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 dei livelli di emissione.

Ciò è dovuto alla diversa richiesta 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 Monterotondo 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 nei seguenti documenti allegati:

- Allegato 1: *RT_033_19_P_03_All. 1.pdf*
- Allegato 2: *RT_033_19_P_03_All. 2.pdf*

5.2 PIANIFICAZIONE

5.2.1 Indirizzi

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

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

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

5.2.2 Reti On-Air

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

5.2.3 Gestore TIM

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

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Tecnologia	Note
1	RX9B	A1 Salaria	c/o A1 Piazzola di Sosta km537,800 snc	–	Dati Radioelettrici mancanti
2	RXB7	Monterotondo Basso	Via Tommaso Edison 28	GSM – UMTS – LTE	–
3	RXB9	Monterotondo Scalo SSII	C/o Stazione Ferroviaria Monterotondo	–	Dati Radioelettrici mancanti
4	RZ3F	A1 Monterotondo	Loc Monte Oliveto Bretella Dir SUD Km543 Bretella A1	–	Dati Radioelettrici mancanti
5	RW7B	Monterotondo Borgonovo	Via Palagi snc	–	Dati Radioelettrici mancanti
6	RX8D	Monterotondo Scalo 2	Via San Domenico 23	–	Dati Radioelettrici mancanti
7	RW9FE	Monterotondo Via Mazzini	Via dei Canneti, 6	–	Dati Radioelettrici mancanti
8	RY30	Monterotondo	Strada Vicinale dei Cappuccini	GSM – UMTS – LTE	–
9	RXB8	Monterotondo Valle Ricca	Via Delle Fornaci 213	–	Dati Radioelettrici mancanti

Tabella 1 Siti installati del gestore TIM

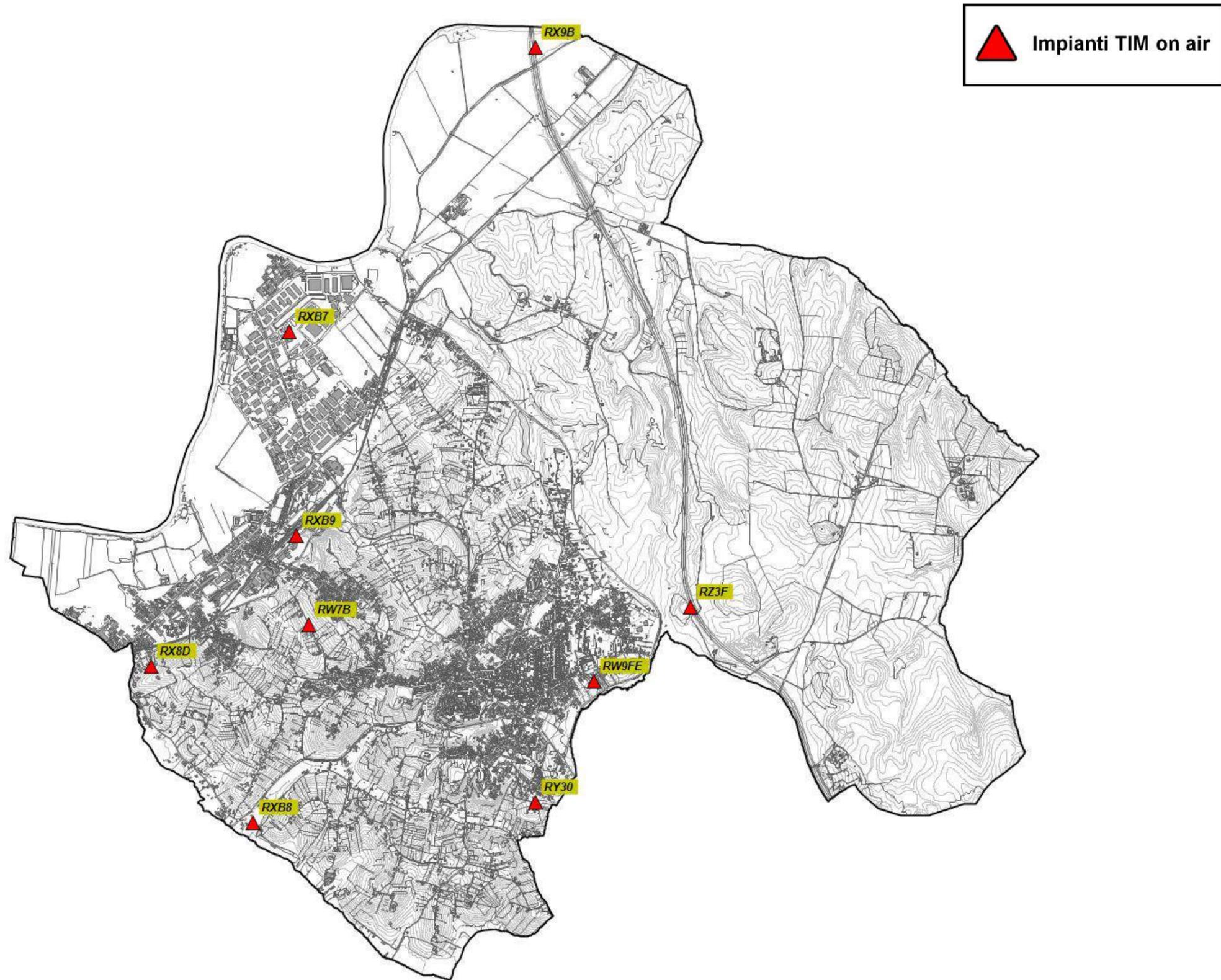


Fig. 1 Impianti TIM on air

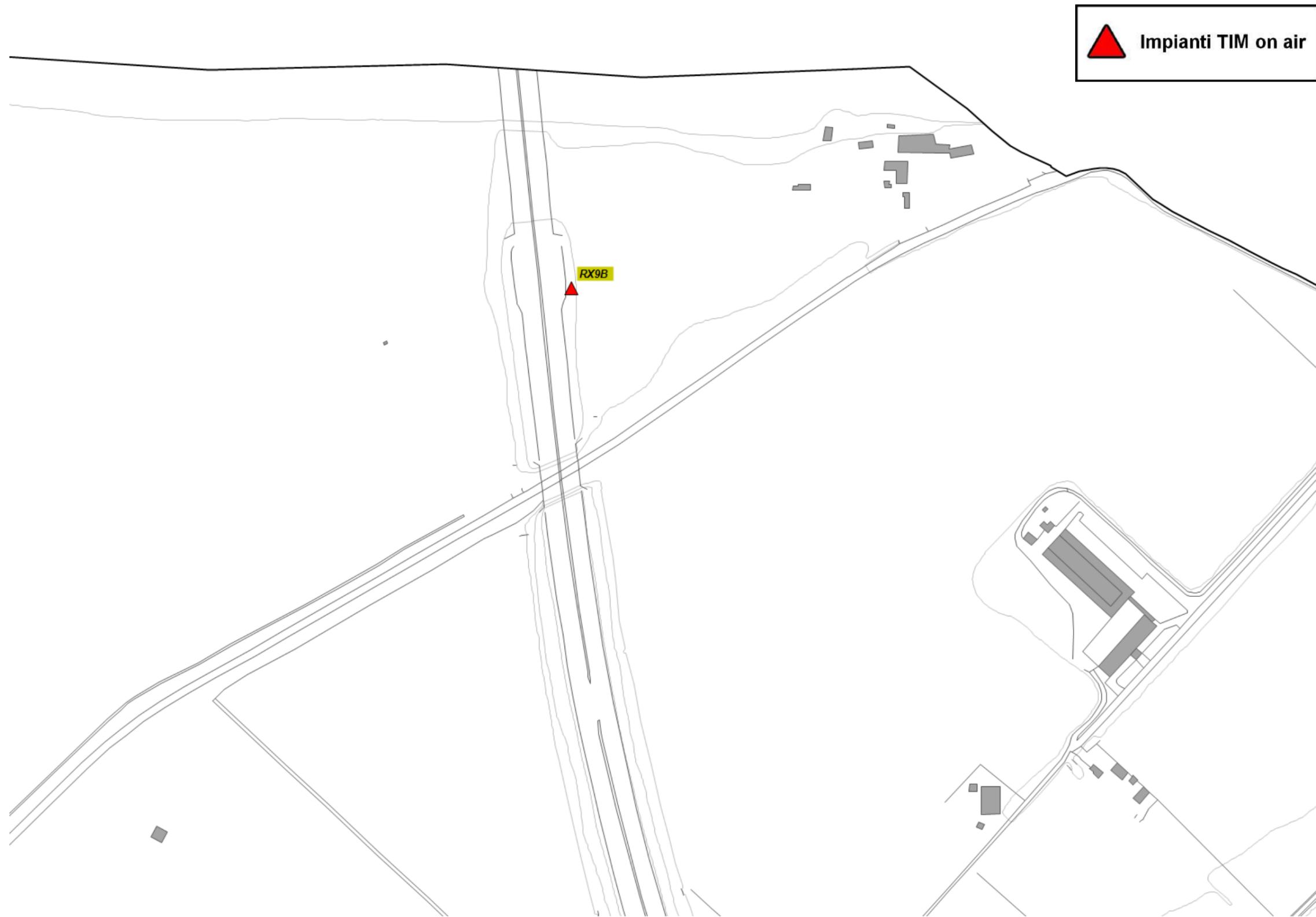


Fig. 2 Dettaglio impianti TIM on air



Fig. 3 Dettaglio impianti TIM on air

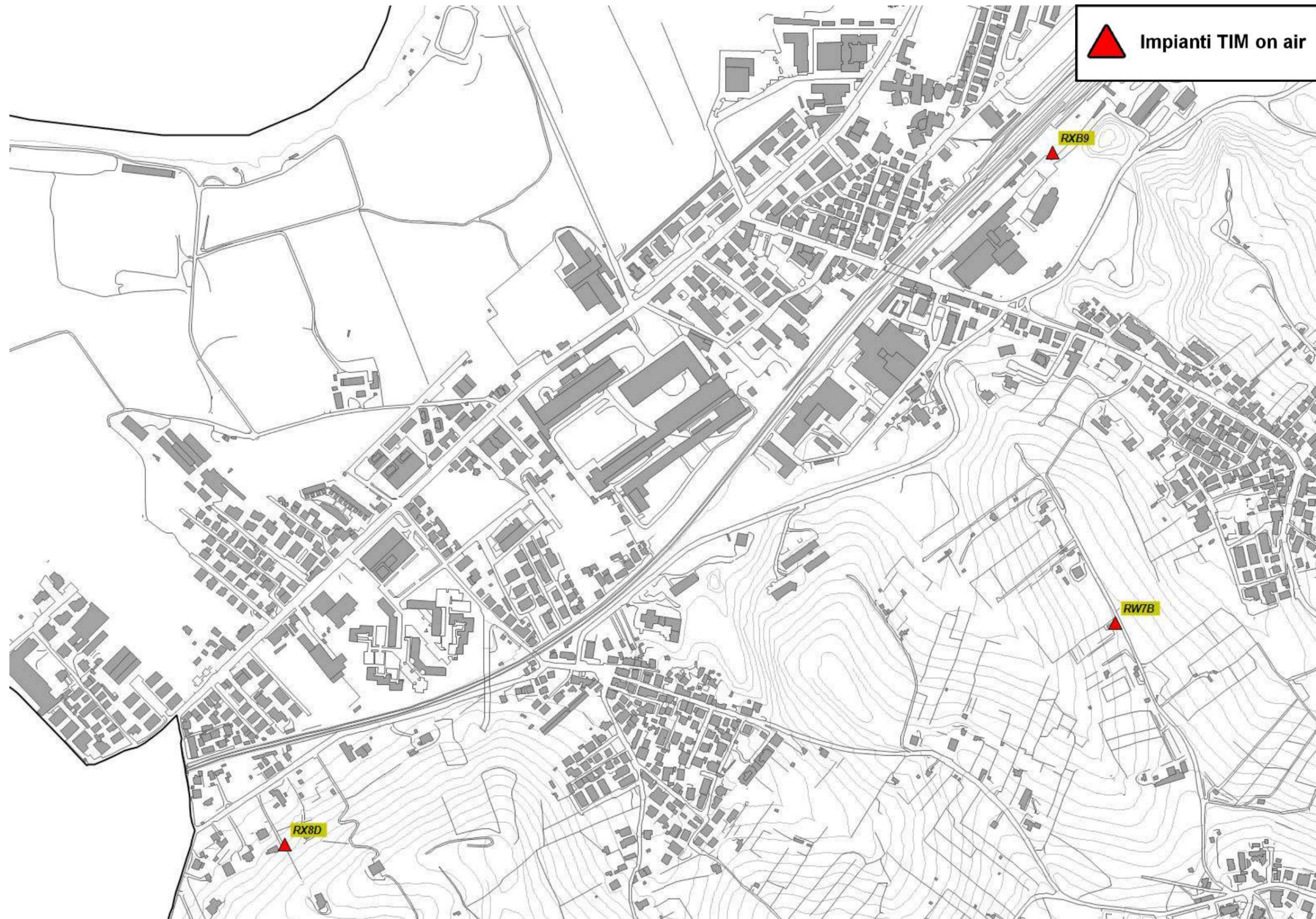


Fig. 4 Dettaglio impianti TIM on air



Fig. 5 Dettaglio impianti TIM on air



Fig. 6 Dettaglio impianti TIM on air

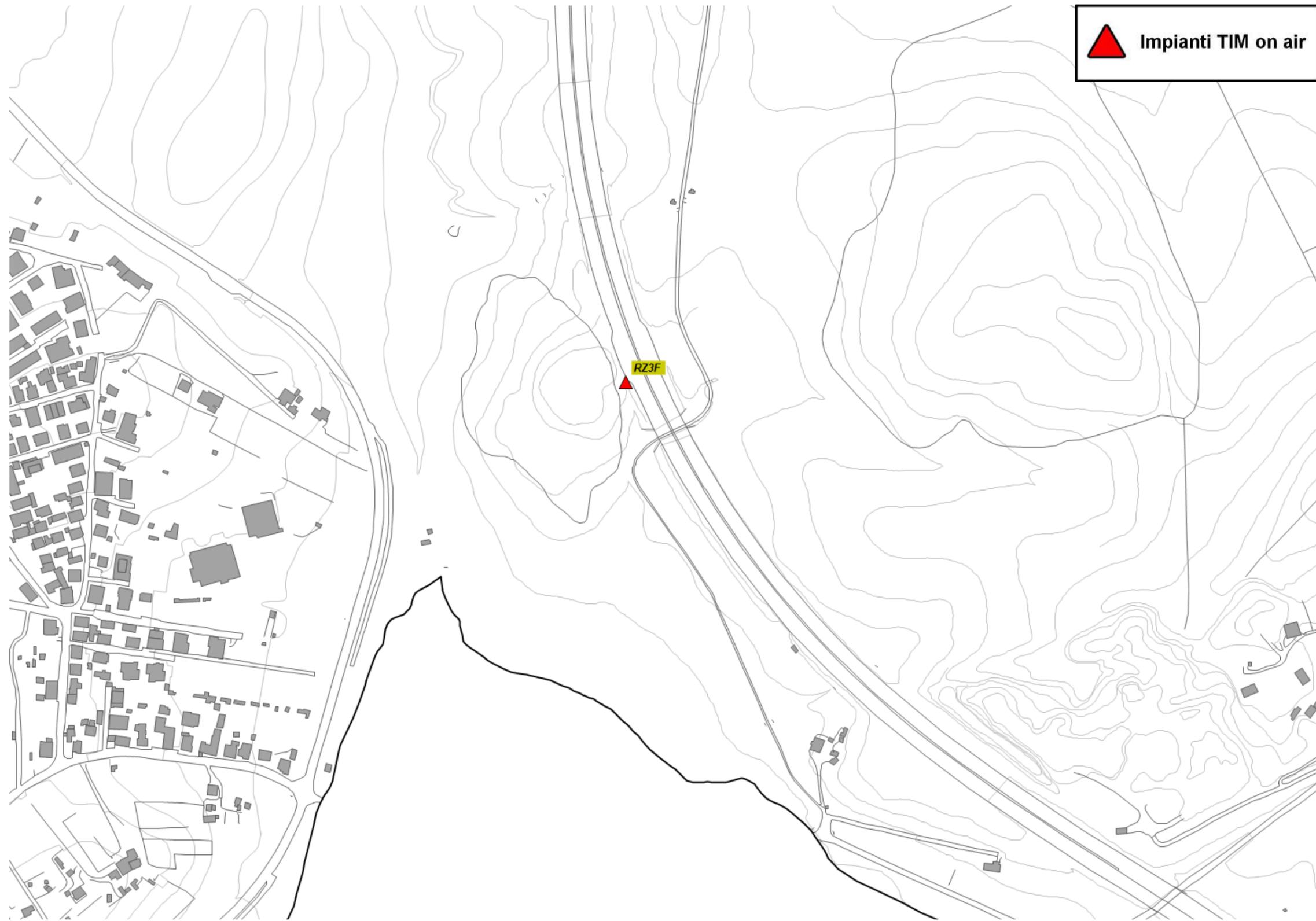


Fig. 7 Dettaglio impianti TIM on air

5.2.4 Gestore VODAFONE

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

N	Codice	Nome	Indirizzo	Tecnologia
1	3OF06477	Monterotondo Basso	Via Tommaso Edison 28	GSM – UMTS – LTE
2	3OF06263	Monterotondo Nord	Via San Martino n.104	GSM – UMTS – LTE
3	3OF03136	Monte Oliveto	Strada Provinciale SP25A	GSM – UMTS – LTE
4	3OF06264	Monterotondo Cimitero	Via dei Canneti, 6	GSM – UMTS – LTE
5	3RM00371	Monterotondo Paese SSI	Via dei Frati Crociferi Serbatoio Idrico	GSM – UMTS – LTE
6	3RM04234	Fonte di Papa	Via Salaria 200	GSM – UMTS – LTE

Tabella 2 Siti installati del gestore VODAFONE

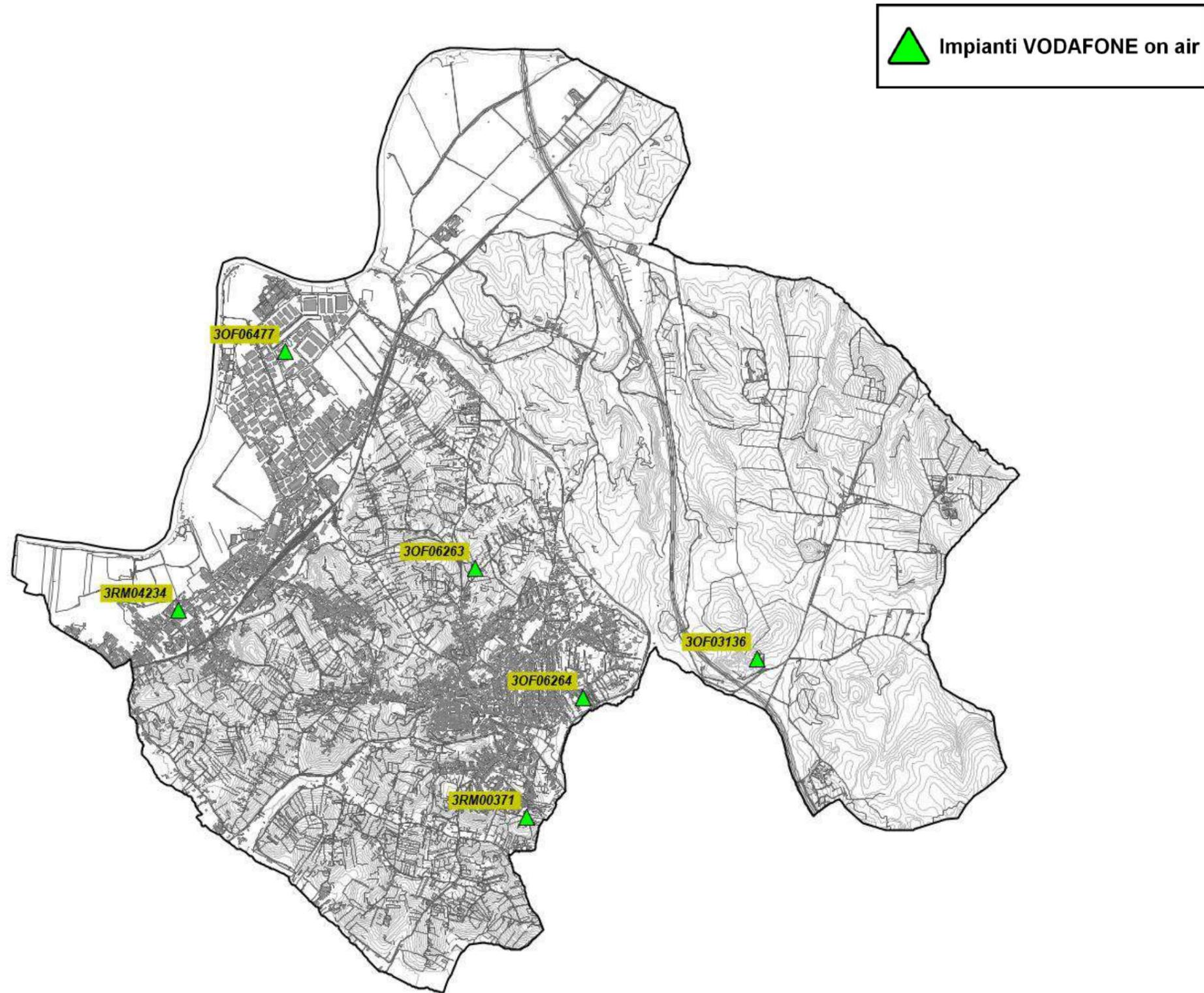


Fig. 8 Impianti VODAFONE on air

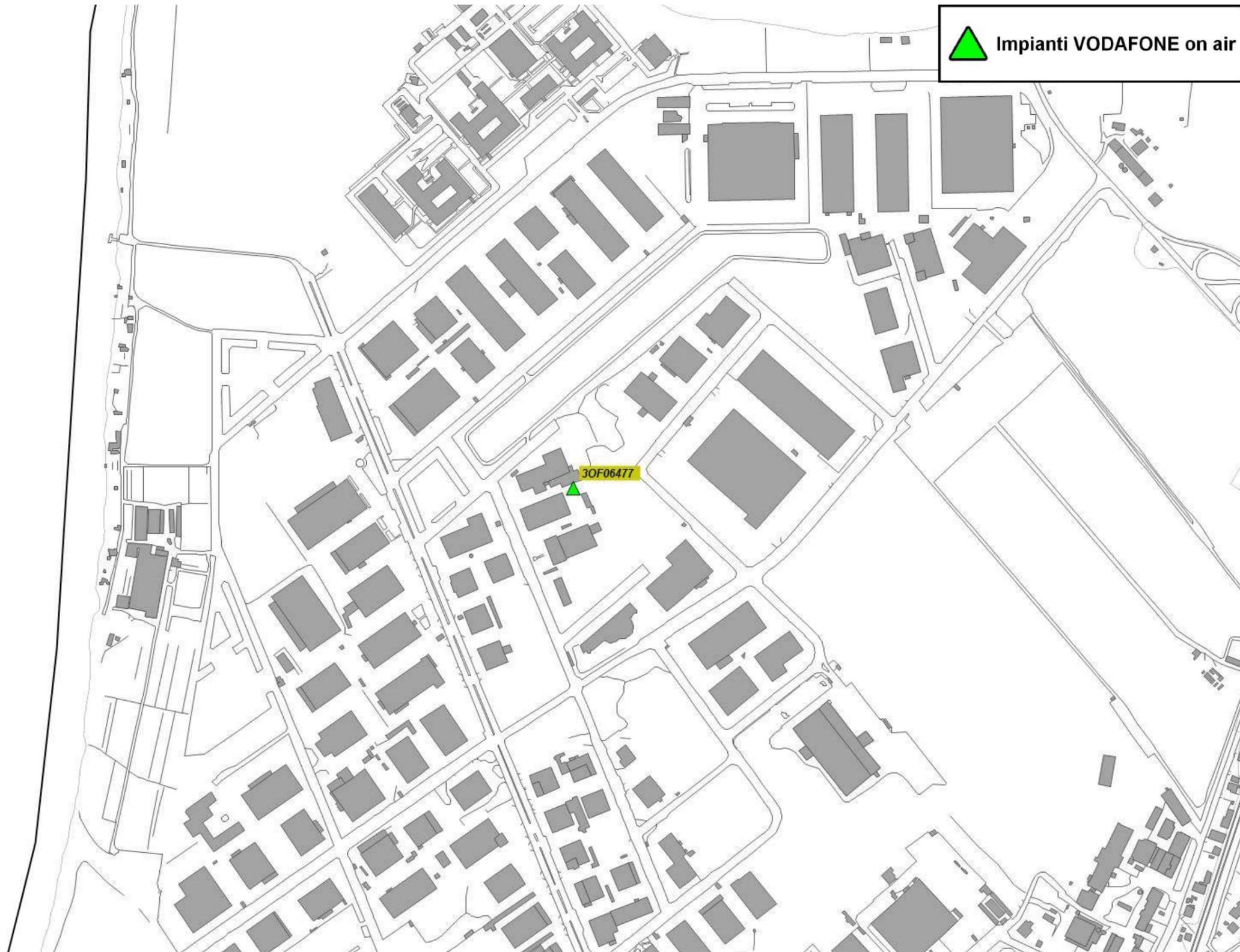


Fig. 9 Dettaglio impianti VODAFONE on air

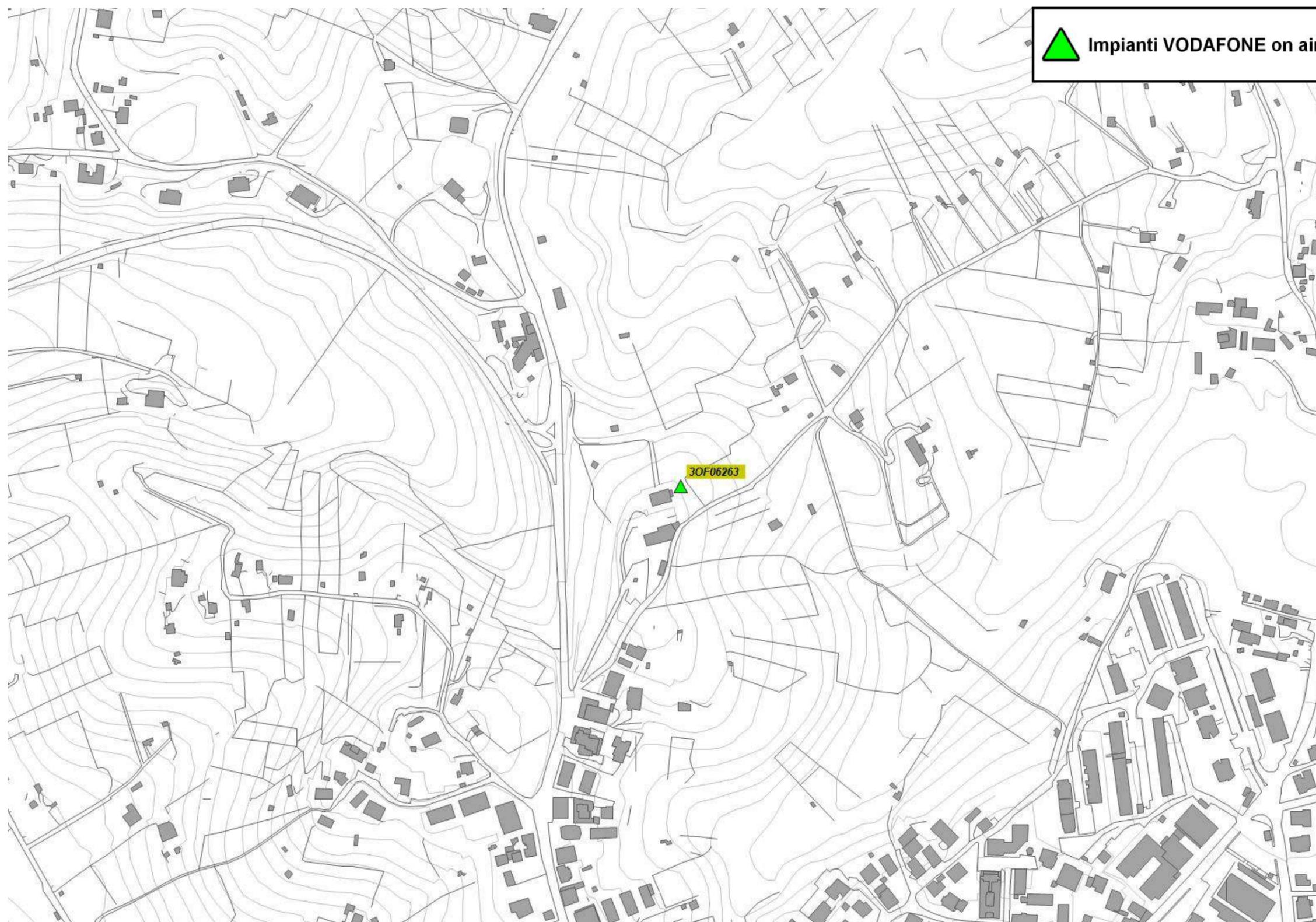


Fig. 10 Dettaglio impianti VODAFONE on air

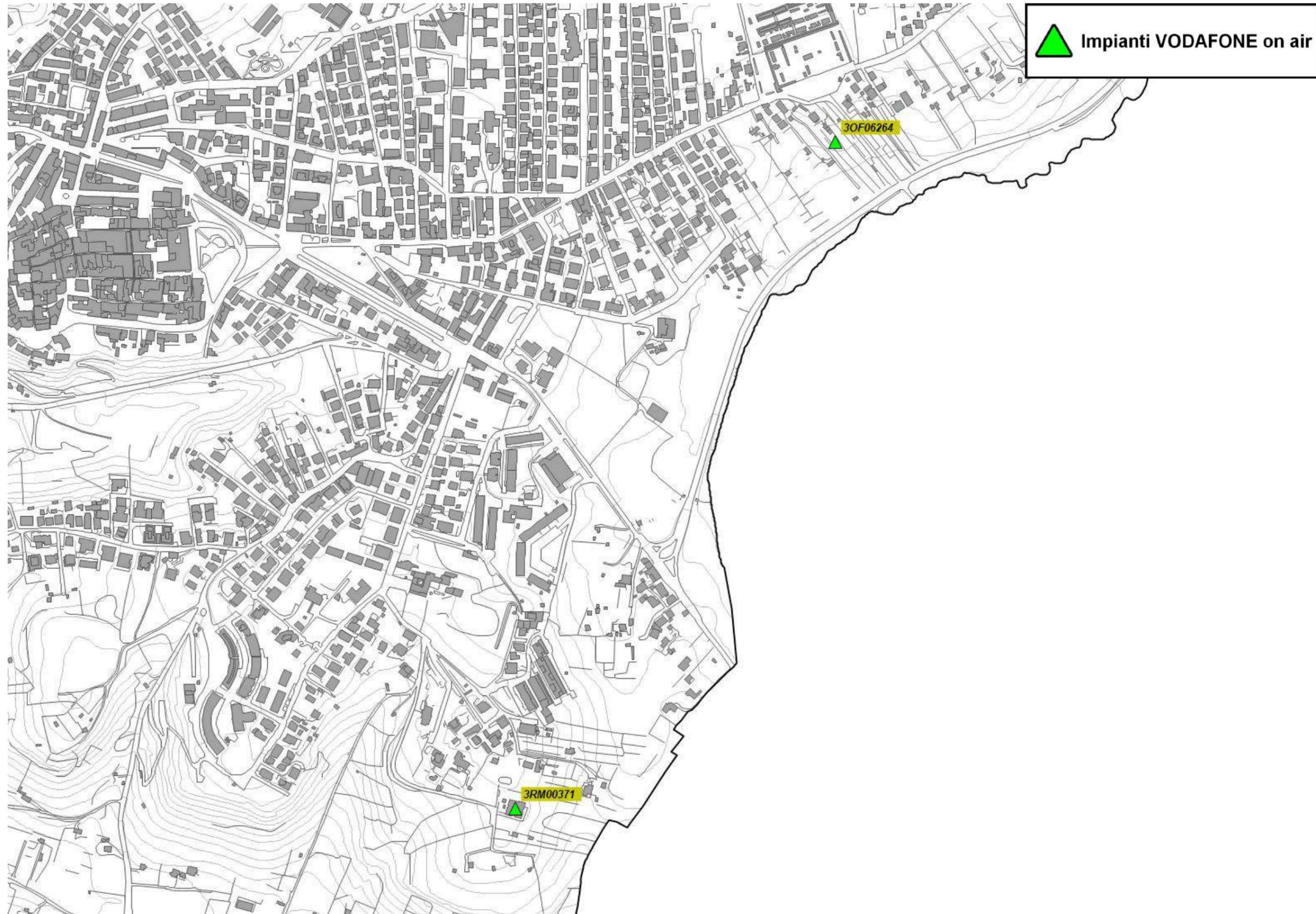


Fig. 11 Dettaglio impianti VODAFONE on air

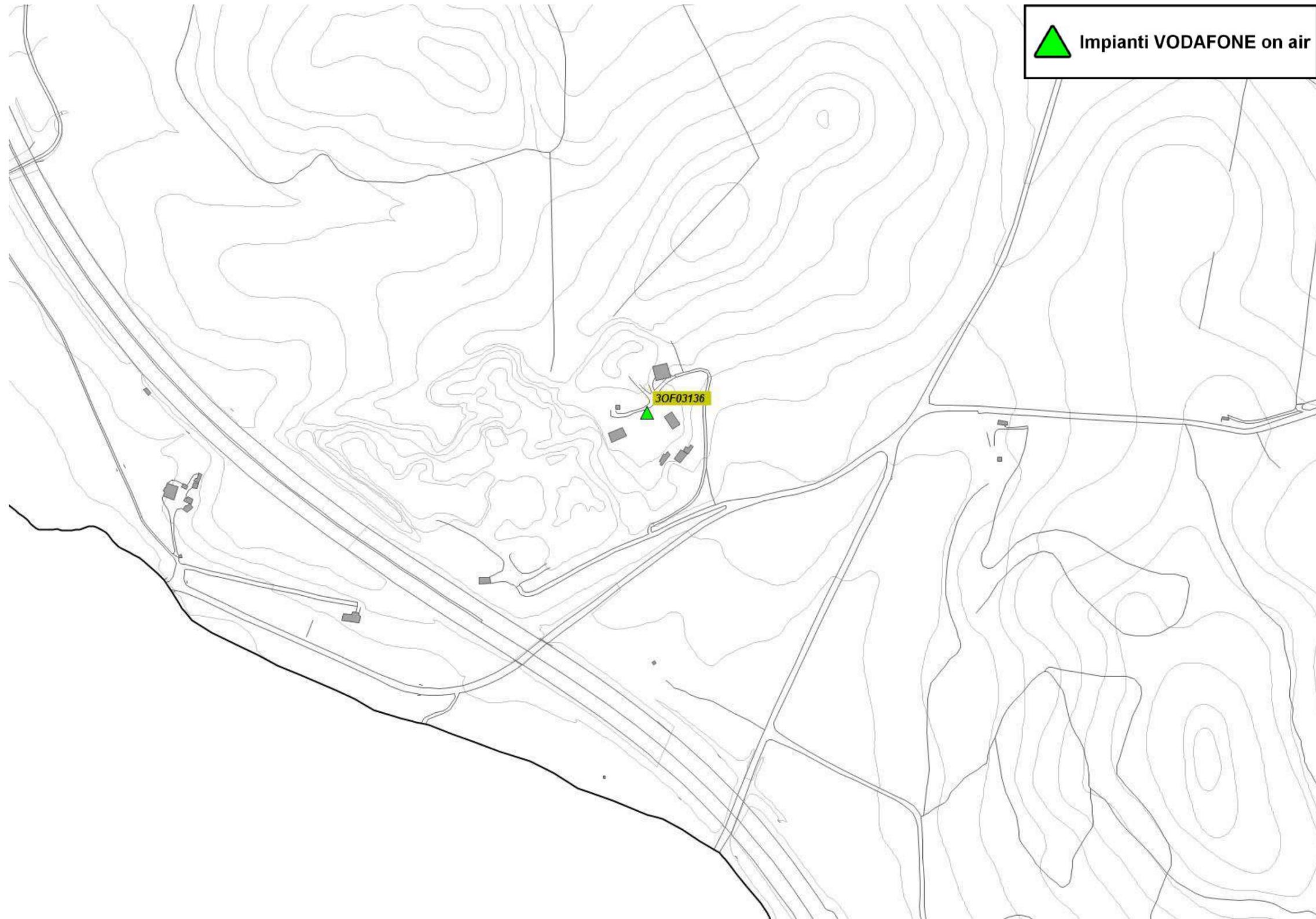


Fig. 12 Dettaglio impianti VODAFONE on air



Fig. 13 Dettaglio impianti VODAFONE on air

5.2.5 Gestore WINDTRE

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

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Tecnologia	Note
1	RX482	Bretella Salaria	A1 KM.537.800 Carreggiata Nord	UMTS – LTE	–
2	RM283	Monterotondo Scalo	Via A. Righi Snc	GSM – UMTS – LTE	–
3	RX526	Bretella Monterotondo	c/o Autostrada A1 KM 542+000 Bretella	GSM – UMTS – LTE	–
4	RX240	San Martino	Via San Martino, 104	UMTS – LTE	–
5	RM269	Monterotondo SS4	Via Porto Simone snc	GSM – UMTS – LTE	–
6	RM835	Monterotondo Stazione	Via Palagi c/o sito TIM	GSM – UMTS – LTE	–
7	RM833	Monterotondo Nord	Via Fratelli Rosselli 15	GSM – UMTS – LTE	–
8	RX056	Monterotondo Scalo	Via San Domenico 13	UMTS – LTE	–
9	RM948	Monterotondo Centro 2	Via dei Canneti, 6	GSM – UMTS – LTE	–
10	RX376	Monterotondo Via Cavour	Via Cavour 15	GSM – UMTS	Microcella
11	RM282	Monterotondo Centro	Vicolo del Convento	GSM – UMTS – LTE	–

Tabella 3 Siti installati del gestore WINDTRE

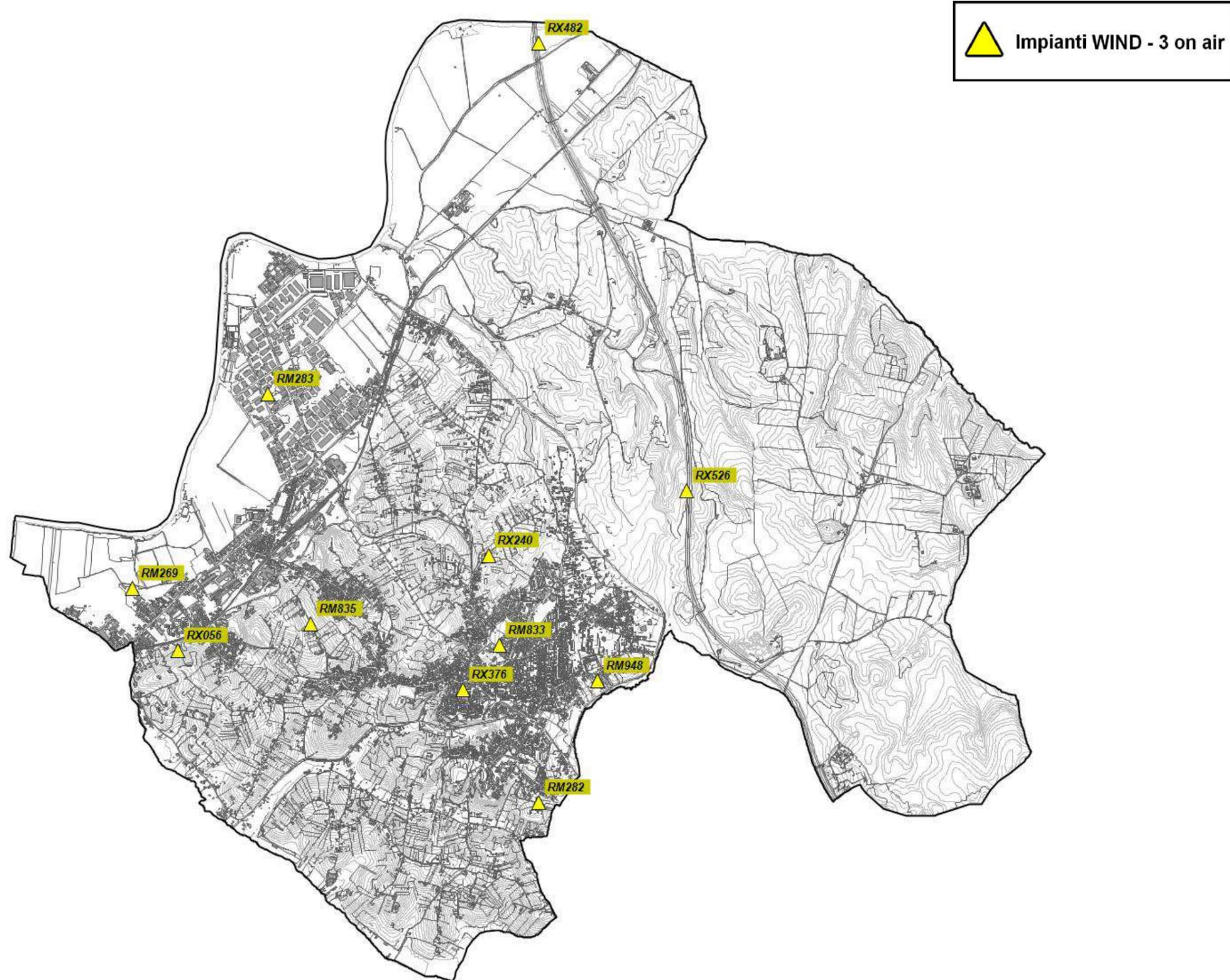


Fig. 14 Impianti WINDTRE on air

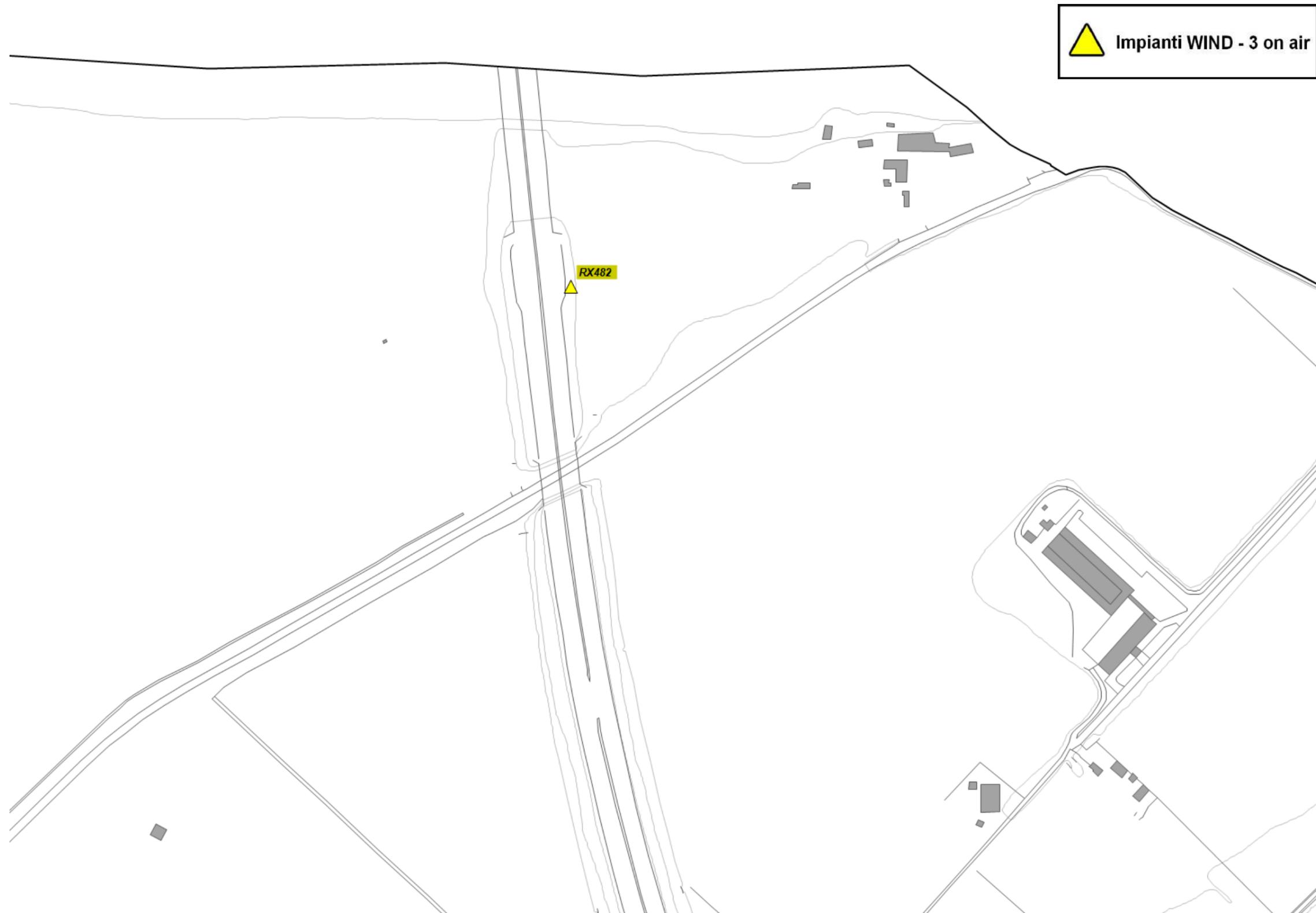


Fig. 15 Dettaglio impianti WINDTRE on air



Fig. 16 Dettaglio impianti WINDTRE on air



Fig. 17 Dettaglio impianti WINDTRE on air

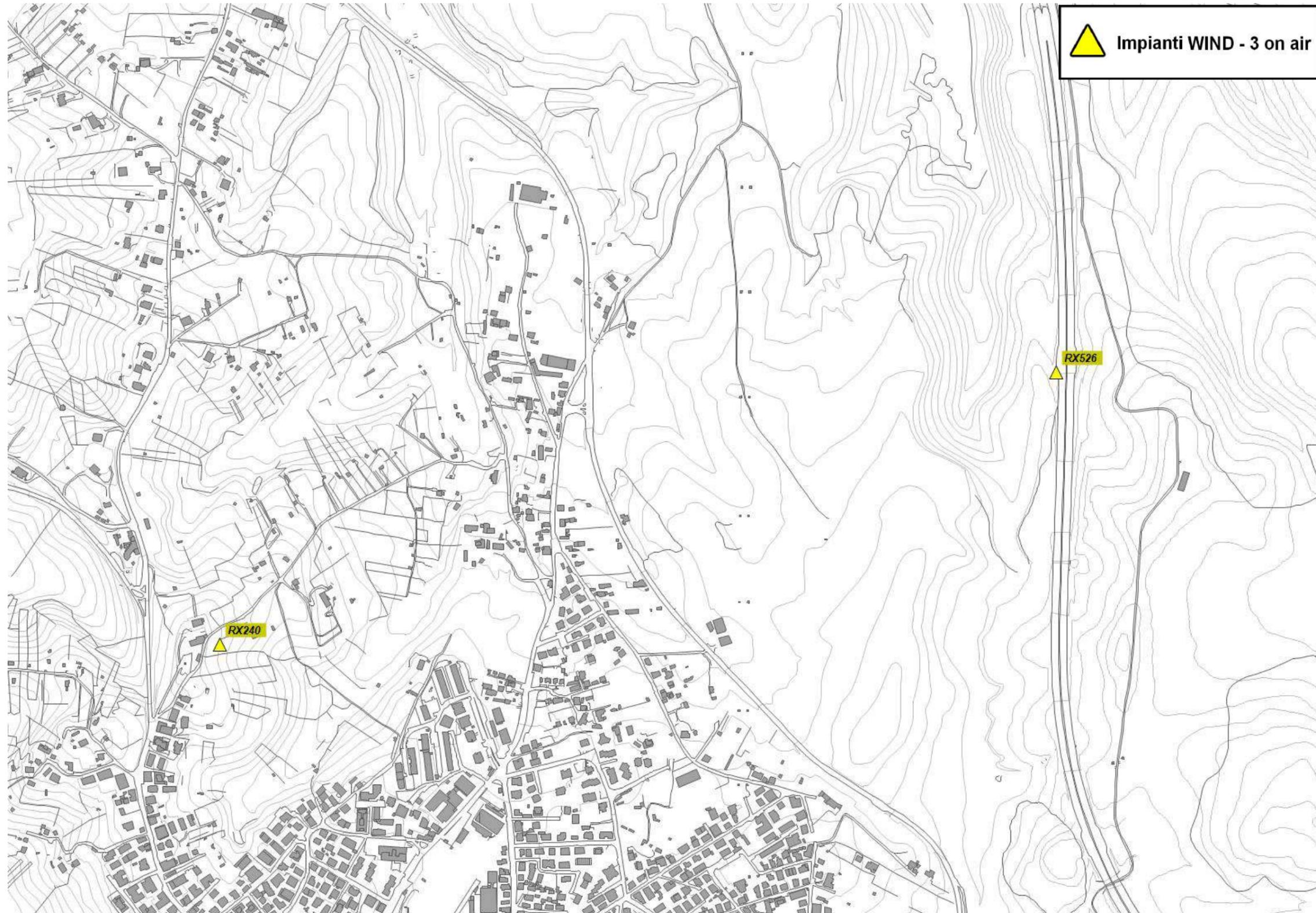


Fig. 18 Dettaglio impianti WINDTRE on air

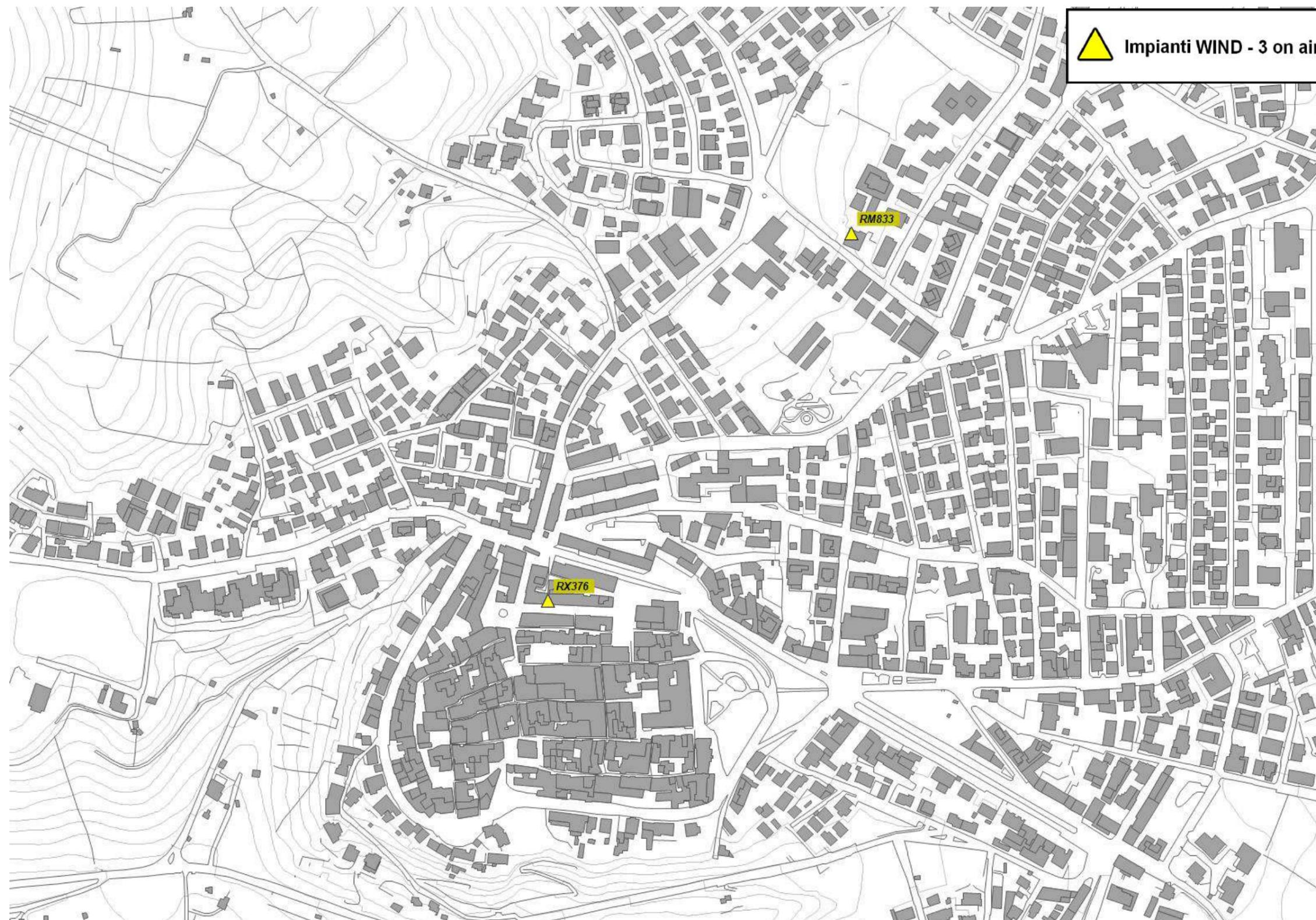


Fig. 19 Dettaglio impianti WINDTRE on air

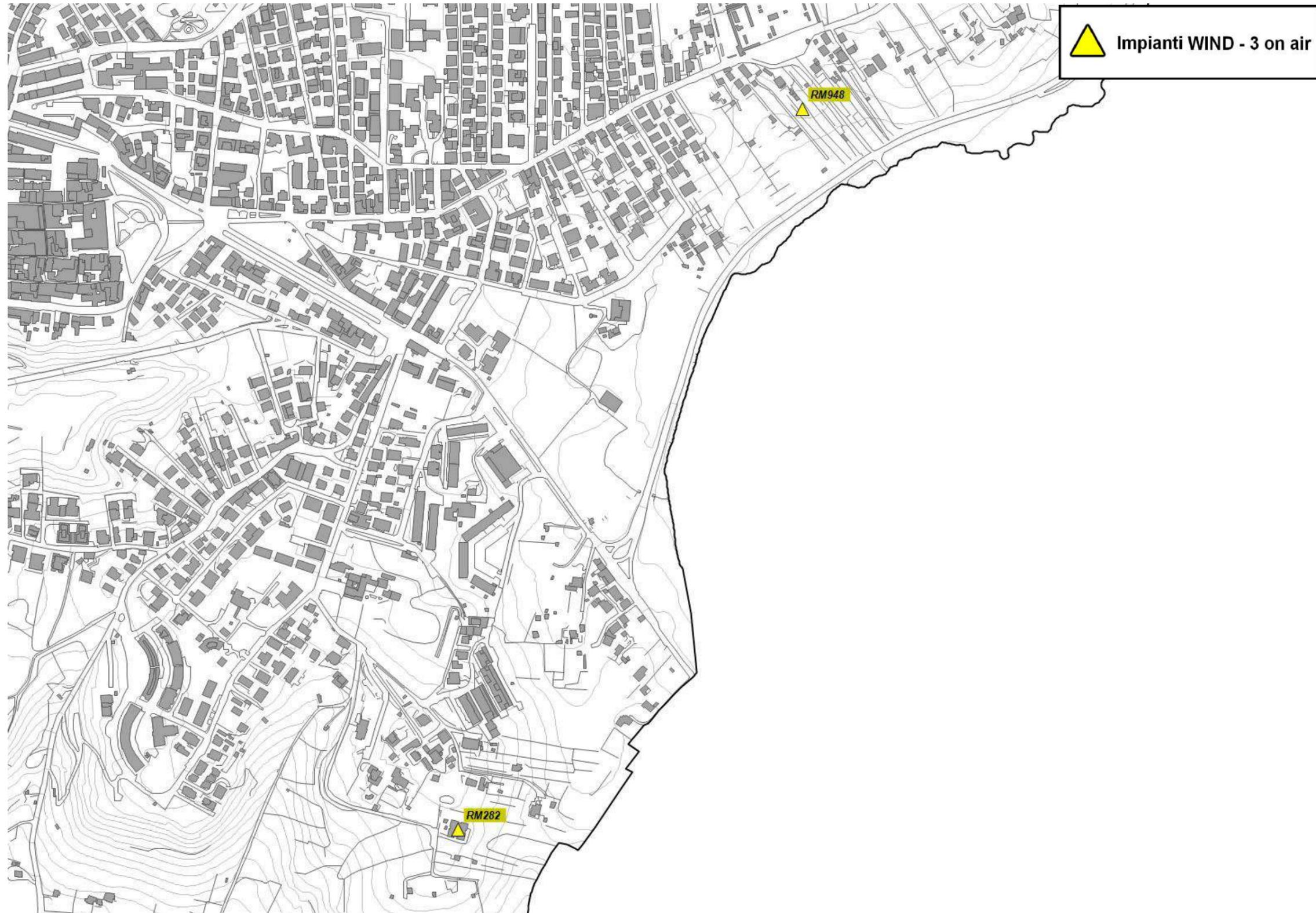


Fig. 20 Dettaglio impianti WINDTRE on air

5.2.6 Gestore ILIAD

Per il gestore ILIAD, alla data di stesura del presente documento, risultano essere attivi/in corso di attivazione sette impianti:

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Tecnologia	Note
1	RM00015_009	A1-PdS Km 537.8 N	Autostrada A1 Km 537+800 Dir Nord	UMTS – LTE	Impianto realizzato in corso di attivazione
2	RM00015_003	Monterotondo Scalo	Via Righi, snc	UMTS – LTE	Impianto realizzato in corso di attivazione
3	RM00015_007	A1 Monterotondo Bretella	A1 Direzione Sud, km 542 + 00	UMTS – LTE – 5G	Impianto realizzato in corso di attivazione
4	RM00013_001	Villa Fiorita A1	Via Castel Chiodato, snc.	UMTS – LTE – 5G	Impianto realizzato in corso di attivazione
5	RM00015_006	Monterotondo EST	Via dei Canneti	UMTS – LTE	Impianto realizzato in corso di attivazione
6	RM00015_002	Monterotondo Cerqueto	c/o Acquedotto Comunale	UMTS – LTE	Impianto realizzato in corso di attivazione
7	RM00015_001	Monterotondo SS4	Via Francesco Domenico Guerrazzi	UMTS – LTE – 5G	Impianto attivo

Tabella 4 Siti installati – in corso di attivazione del gestore ILIAD

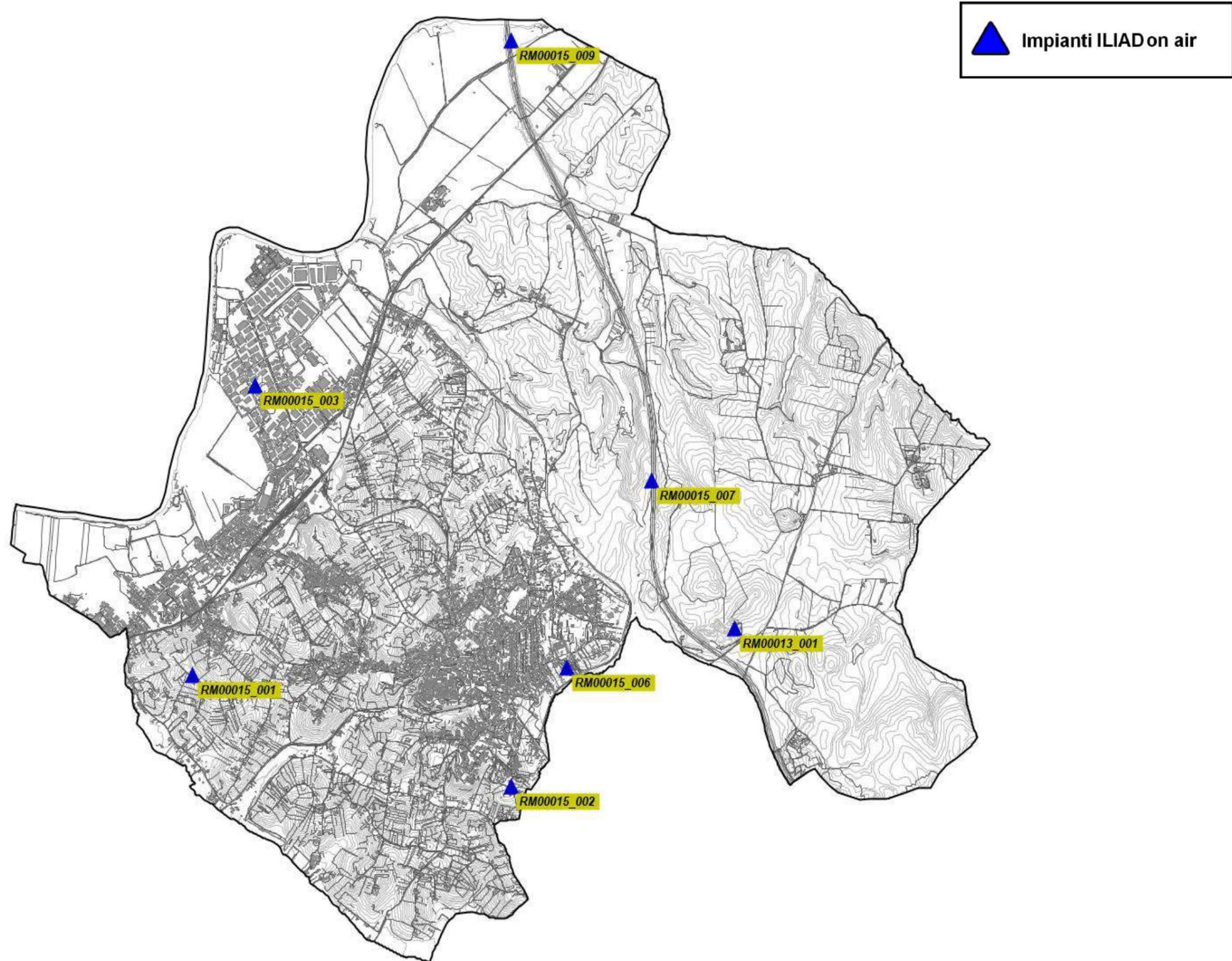


Fig. 21 Impianti ILIAD on air – in corso di attivazione

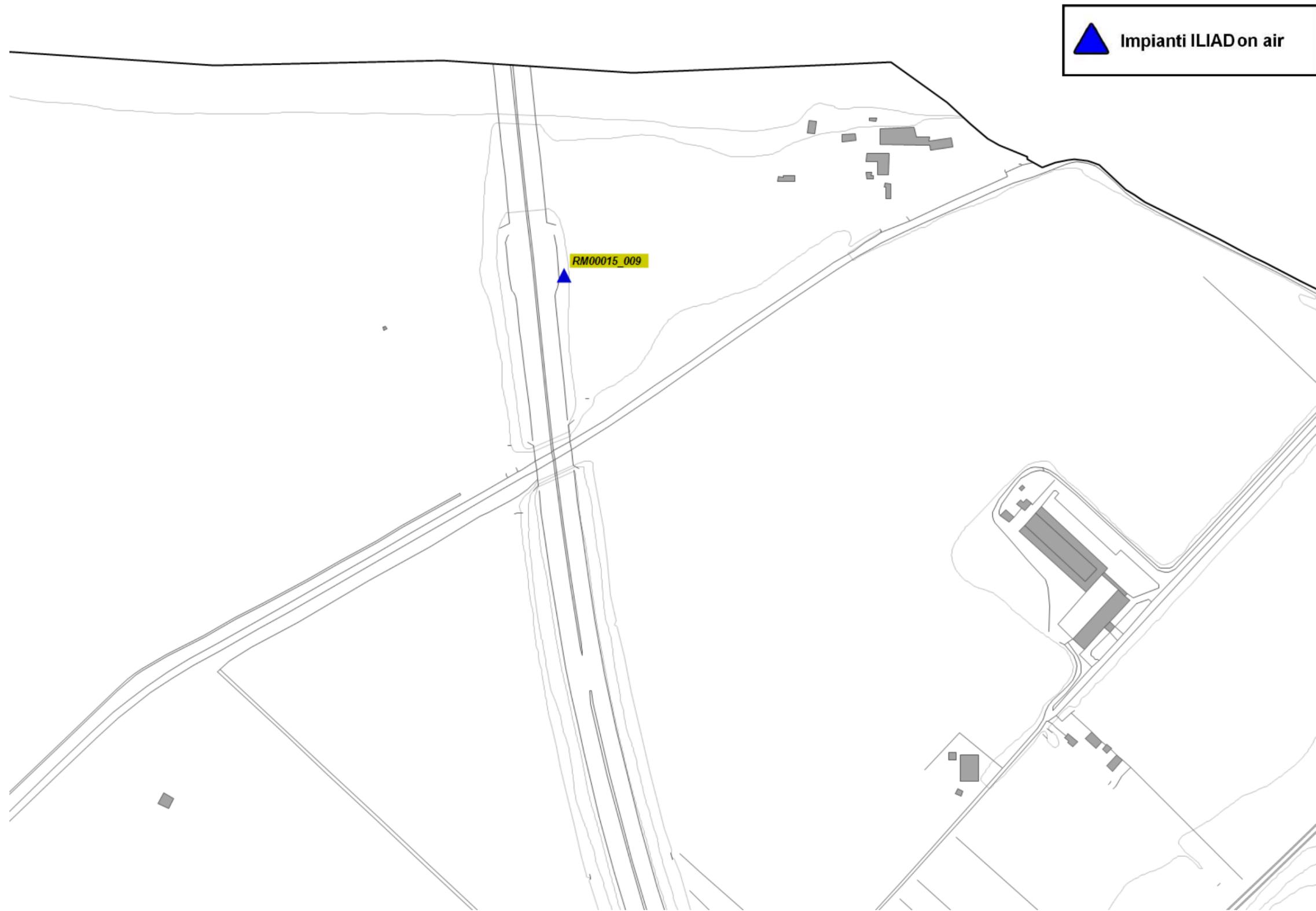


Fig. 22 Dettaglio impianti ILIAD on air – in corso di attivazione

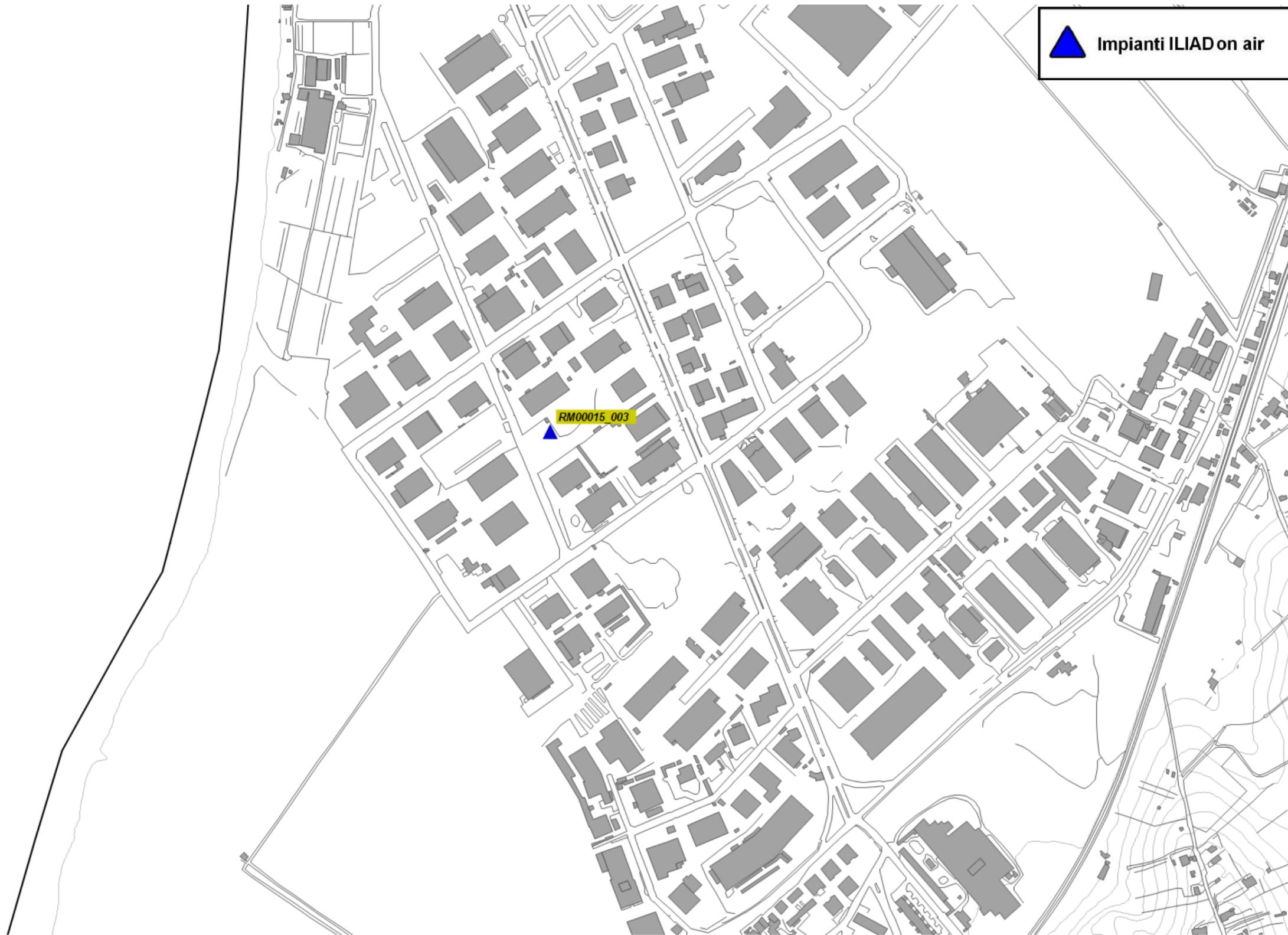


Fig. 23 Dettaglio impianti ILIAD on air – in corso di attivazione

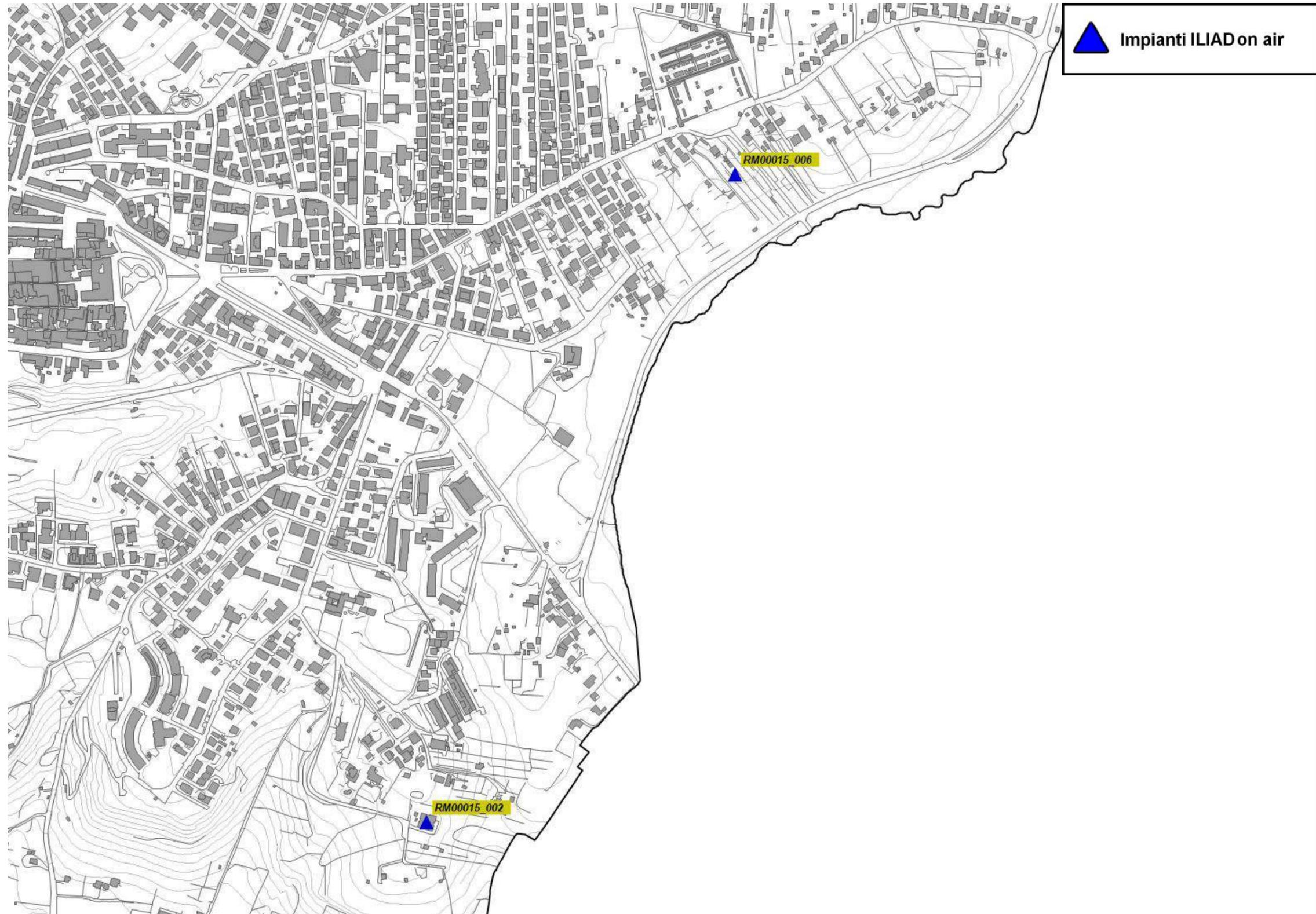


Fig. 24 Dettaglio impianti ILIAD on air – in corso di attivazione

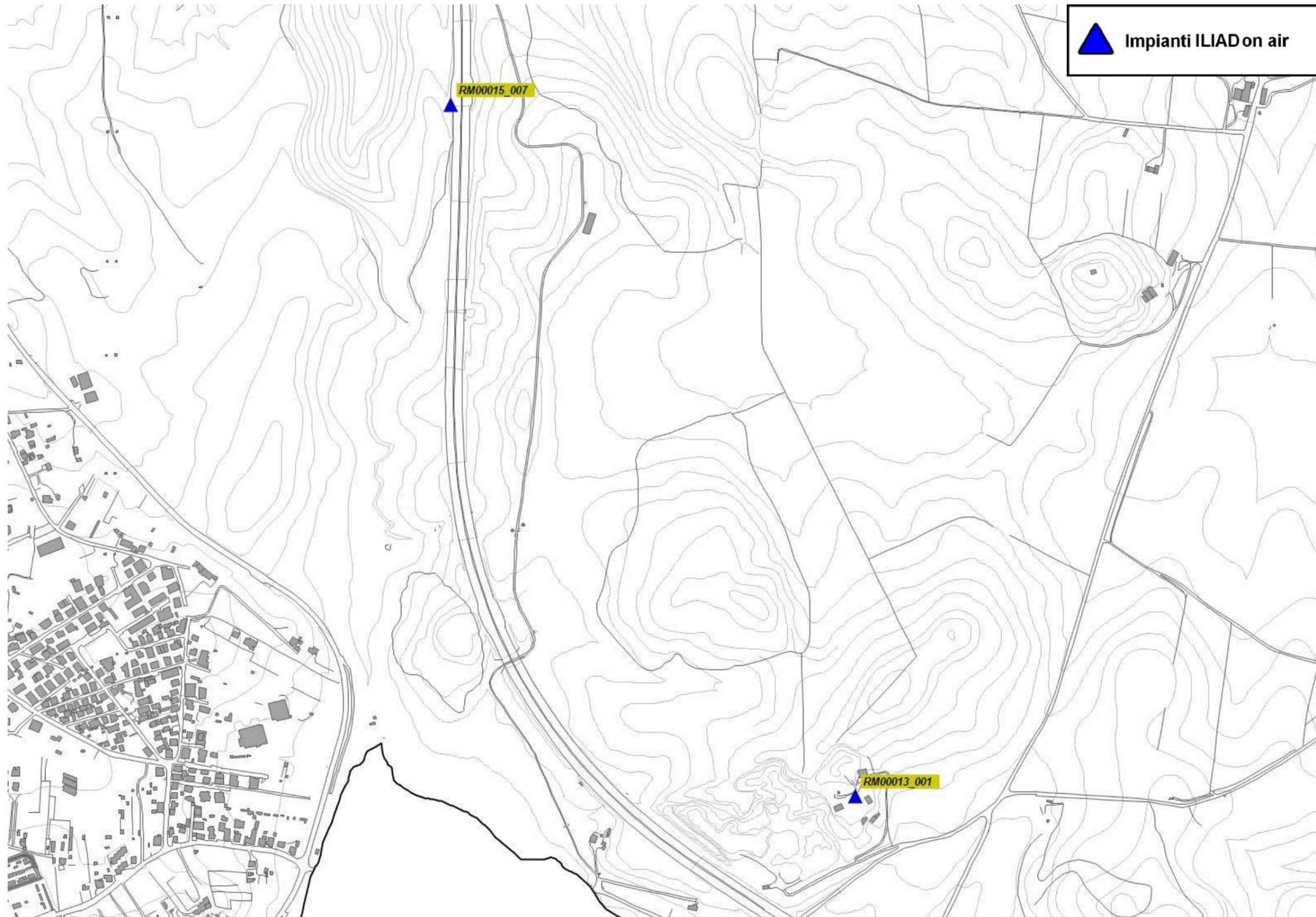


Fig. 25 Dettaglio impianti ILIAD on air – in corso di attivazione

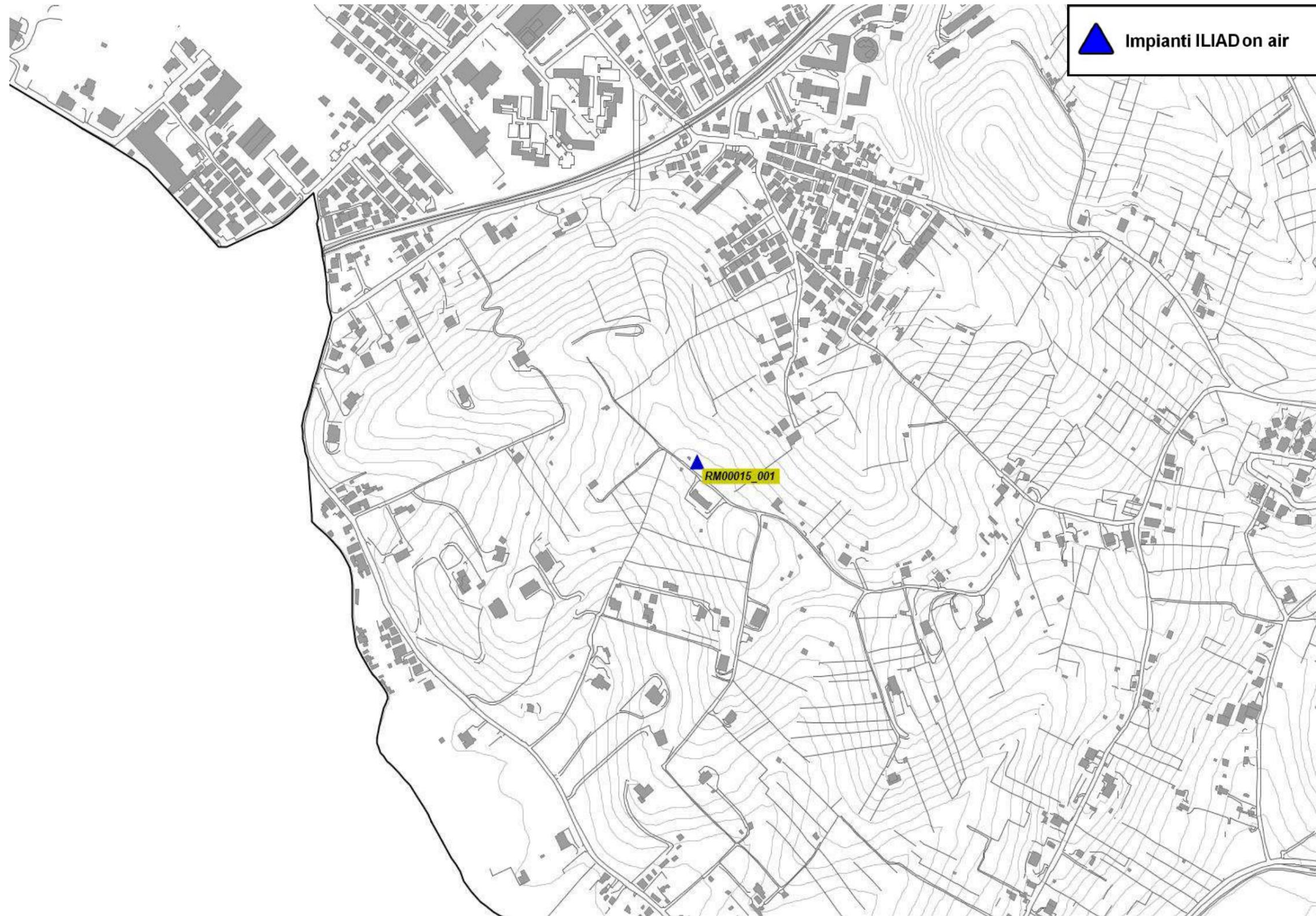


Fig. 26 Dettaglio impianti ILIAD on air – in corso di attivazione

5.2.7 Gestore EOLO

Per il gestore EOLO, alla data di stesura del presente documento, risultano essere attivo un impianto:

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Tecnologia	Note
1	PRR-6412_16306	Monte Oliveto	SP 25A	EOLOWave	–

Tabella 5 Siti installati del gestore EOLO



Fig. 27 Impianti EOLO on air

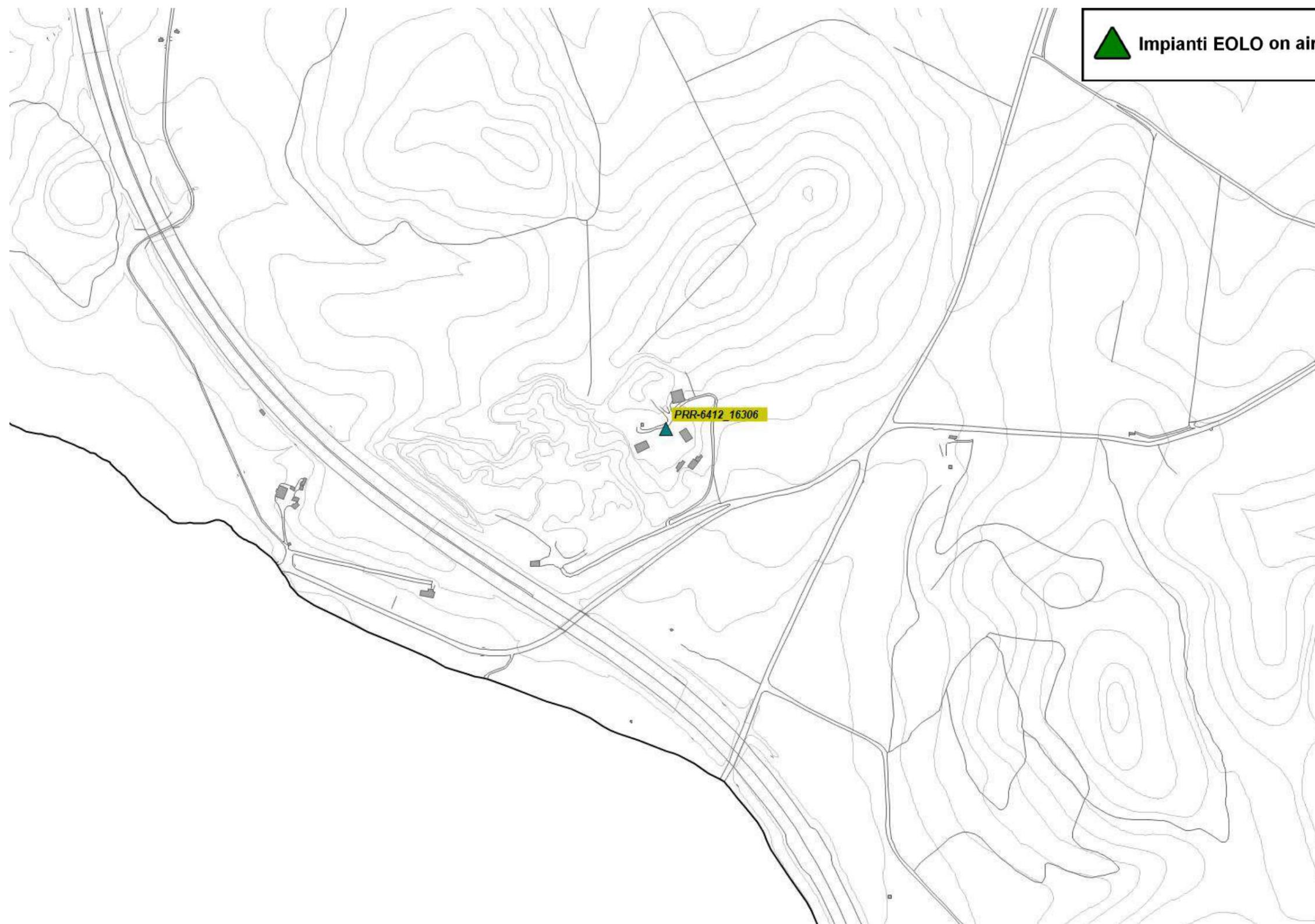


Fig. 28 Dettaglio impianti EOLO on air

5.2.8 Piano di sviluppo della rete per il gestore TIM

Il gestore, per lo sviluppo della propria rete, ha individuato un candidato puntuale.
Il Gestore comunica la possibilità di riconfigurare gli impianti attualmente attivi; per tali interventi non viene fatta alcuna valutazione ma ci si riserva di svolgere le adeguate valutazioni al momento delle specifiche richieste.

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Descrizione
1	RWBA	Monterotondo Centro	Torre Civica Via della Rocca	Candidato Puntuale

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	RWBA Monterotondo Centro	Palazzo Comunale	–

Tabella 7 Ipotesi di localizzazione – Gestore TIM

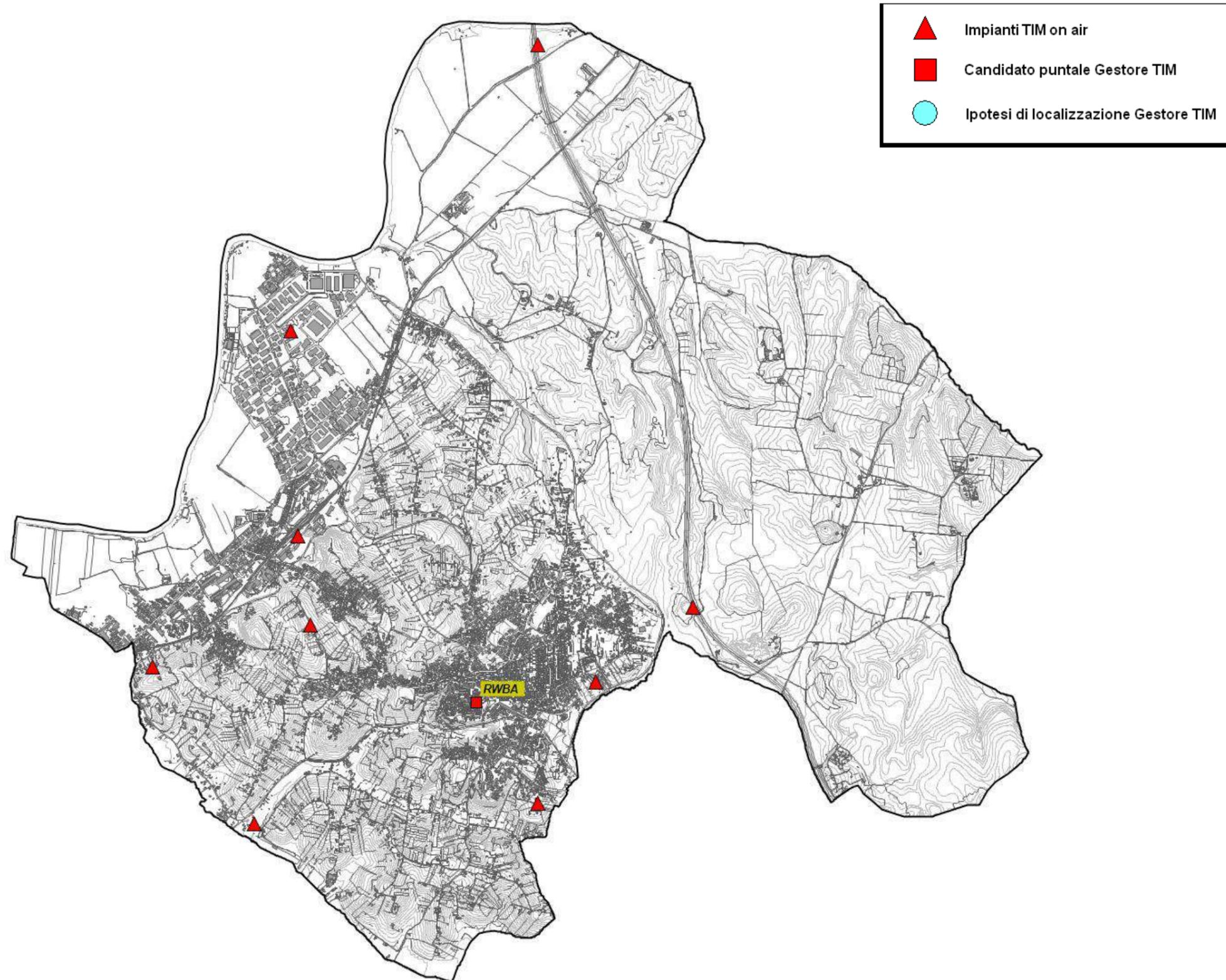


Fig. 29 Piano di rete – Gestore TIM

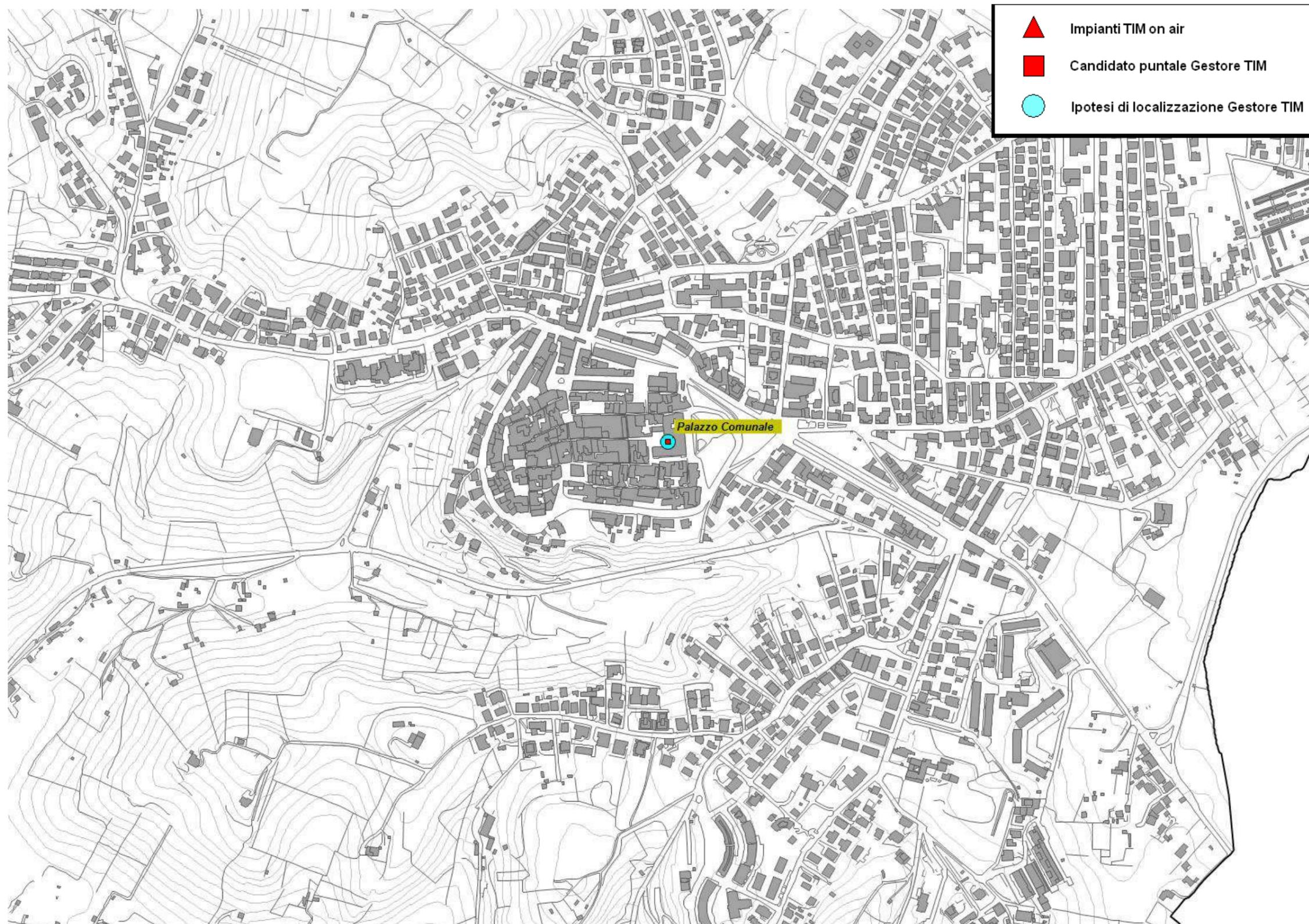


Fig. 30 Dettaglio piano di rete – Gestore TIM

5.2.9 Piano di sviluppo della rete per il gestore VODAFONE

Per il gestore VODAFONE, non è pervenuto alcun piano di sviluppo da parte dell'Amministrazione Comunale.

5.2.10 Piano di sviluppo della rete per il gestore WINDTRE

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

Il Gestore comunica la possibilità di riconfigurare gli impianti attualmente attivi; per tali interventi non viene fatta alcuna valutazione ma ci si riserva di svolgere le adeguate valutazioni al momento delle specifiche richieste.

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Descrizione
1	RM639	Monterotondo	-	Area di Ricerca
	RM639	Monterotondo Centro	Piazza Marconi n.4	Candidato puntuale

Tabella 8 Richieste del gestore WINDTRE

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

N°	Denominazione Gestore	Candidato Ipotizzato	Note
1	RM639 Monterotondo	Palazzo Comunale	-

Tabella 9 Ipotesi di localizzazione – Gestore WINDTRE

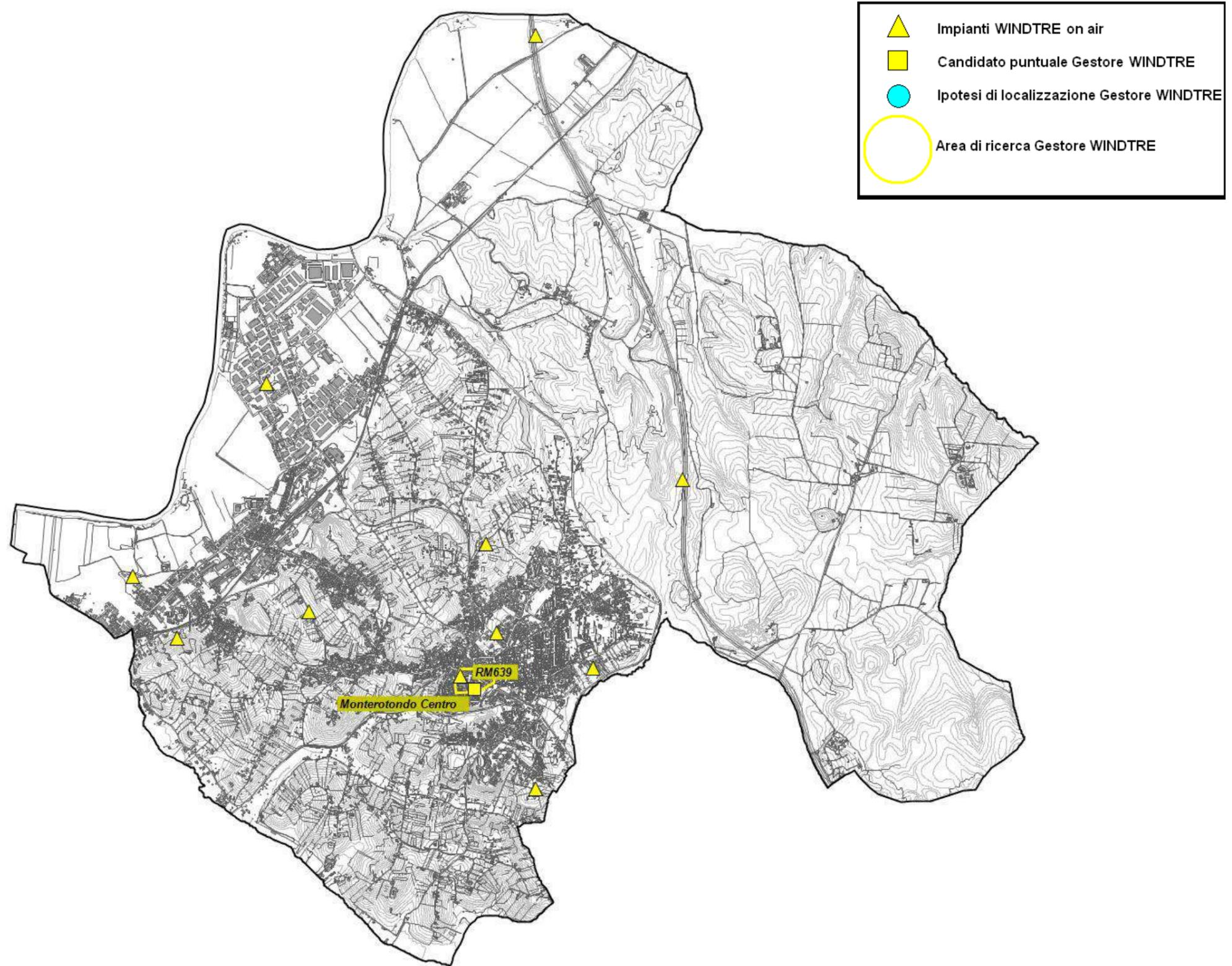


Fig. 31 Piano di rete – Gestore WINDTRE

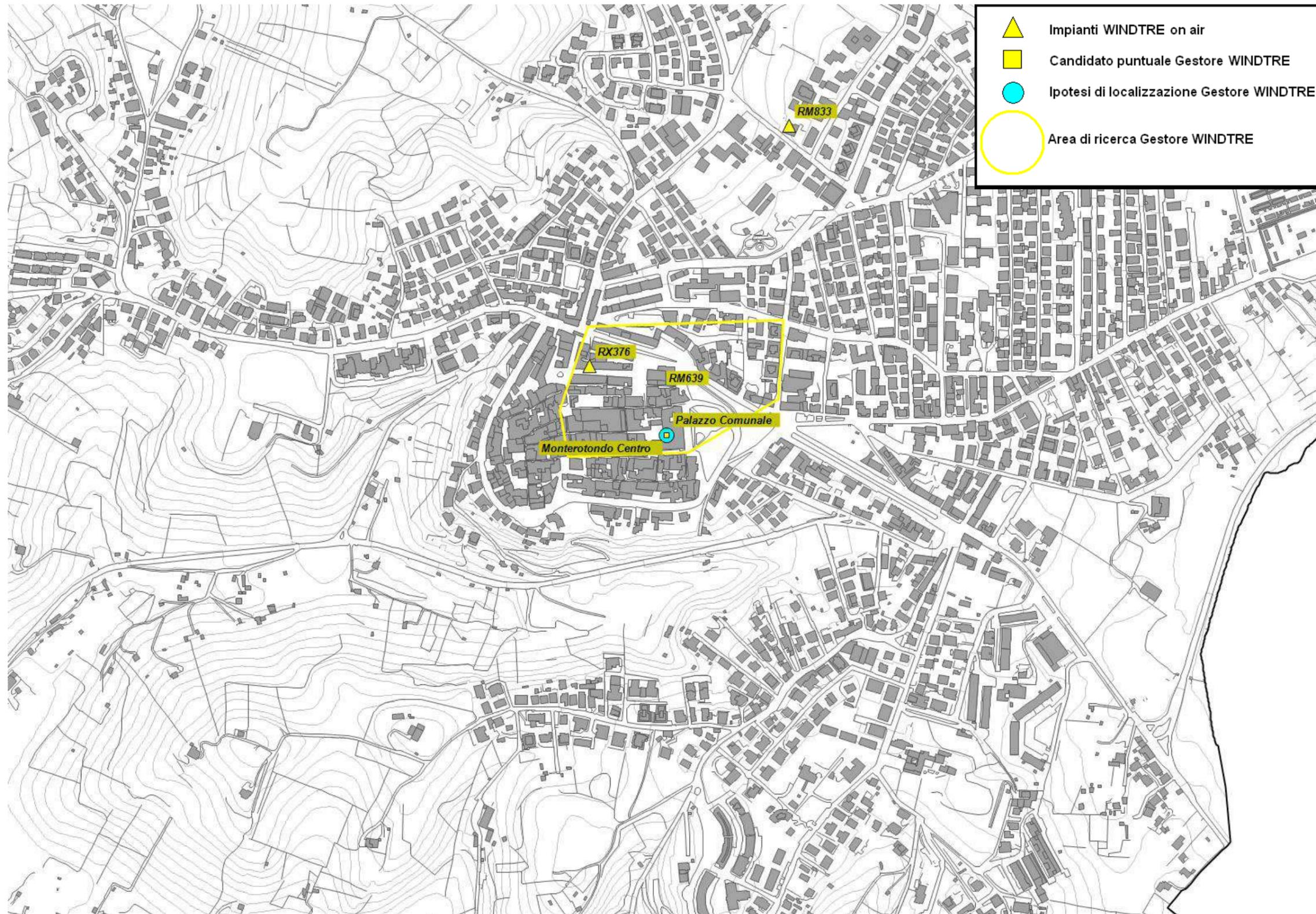


Fig. 32 Dettaglio piano di rete – Gestore WINDTRE

5.2.11 Piano di sviluppo della rete per il gestore ILIAD

Il gestore, per lo sviluppo della propria rete, ha individuato quattro aree di ricerca e si riserva la possibilità di riconfigurare gli impianti attualmente attivi.

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Descrizione
1	RM00015_001	–	–	Area di Ricerca
2	RM00015_004	–	–	Area di Ricerca
3	RM00015_005	–	–	Area di Ricerca
4	RM00015_008	–	–	Area di Ricerca

Tabella 10 Richieste del gestore ILIAD

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

N°	Denominazione Gestore	Candidato Ipotizzato	Note
1	RM00015_001	–	In tale area risulta essere attivo l'impianto denominato ILIAD RM00015_001
2	RM00015_004	Palazzo Comunale	–
3	RM00015_005	Palazzetto dello sport	Candidati alternativi tra loro
		Campo Sportivo Pietrangeli	
		Area Via Martiri di Via Fani	
		Torre Civica Monterotondo Scalo	
4	RM00015_008	–	Si demanda a candidato individuato dal gestore

Tabella 11 Ipotesi di localizzazione – Gestore ILIAD

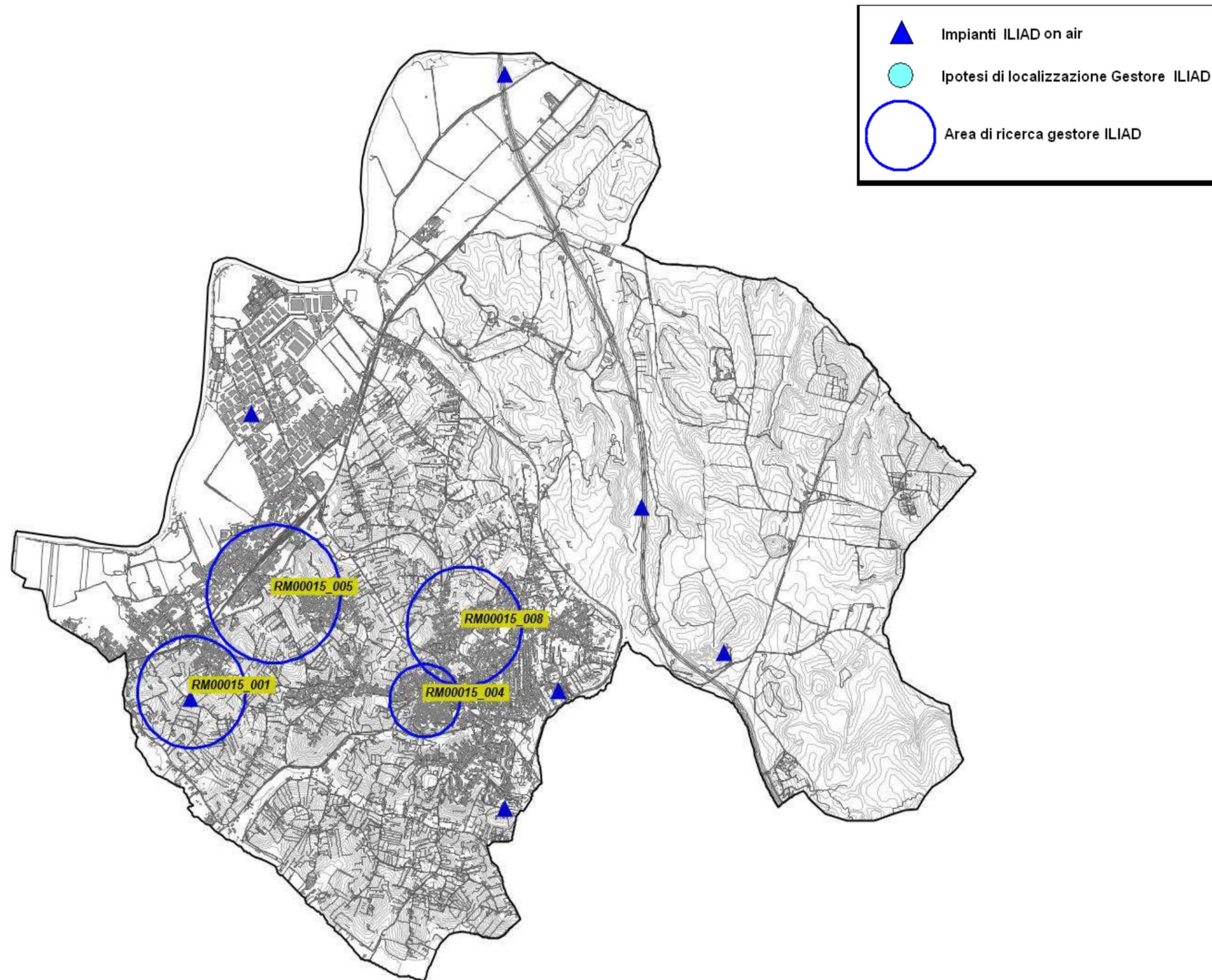


Fig. 33 Piano di rete – Gestore ILIAD

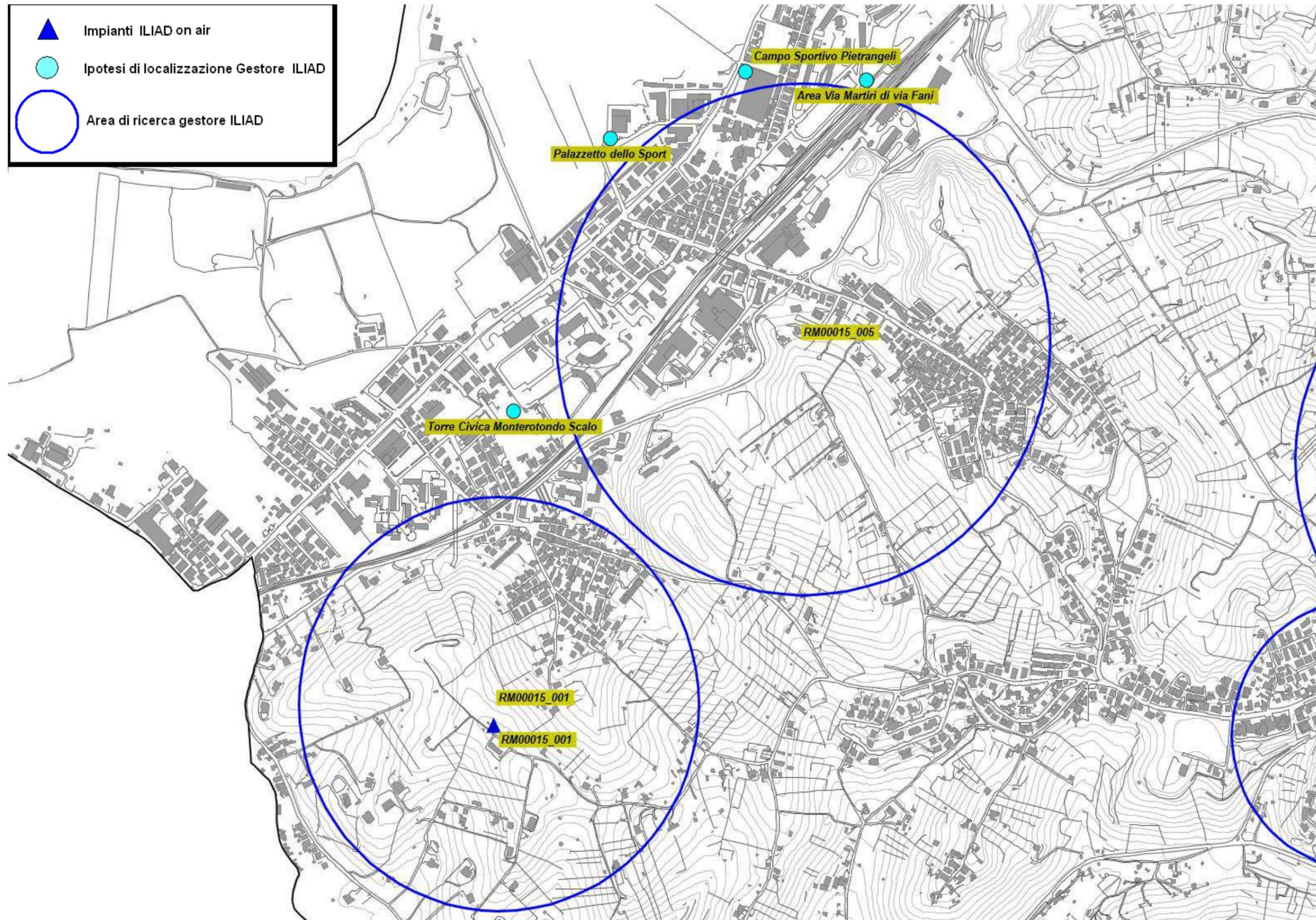


Fig. 34 Dettaglio piano di rete – Gestore ILIAD

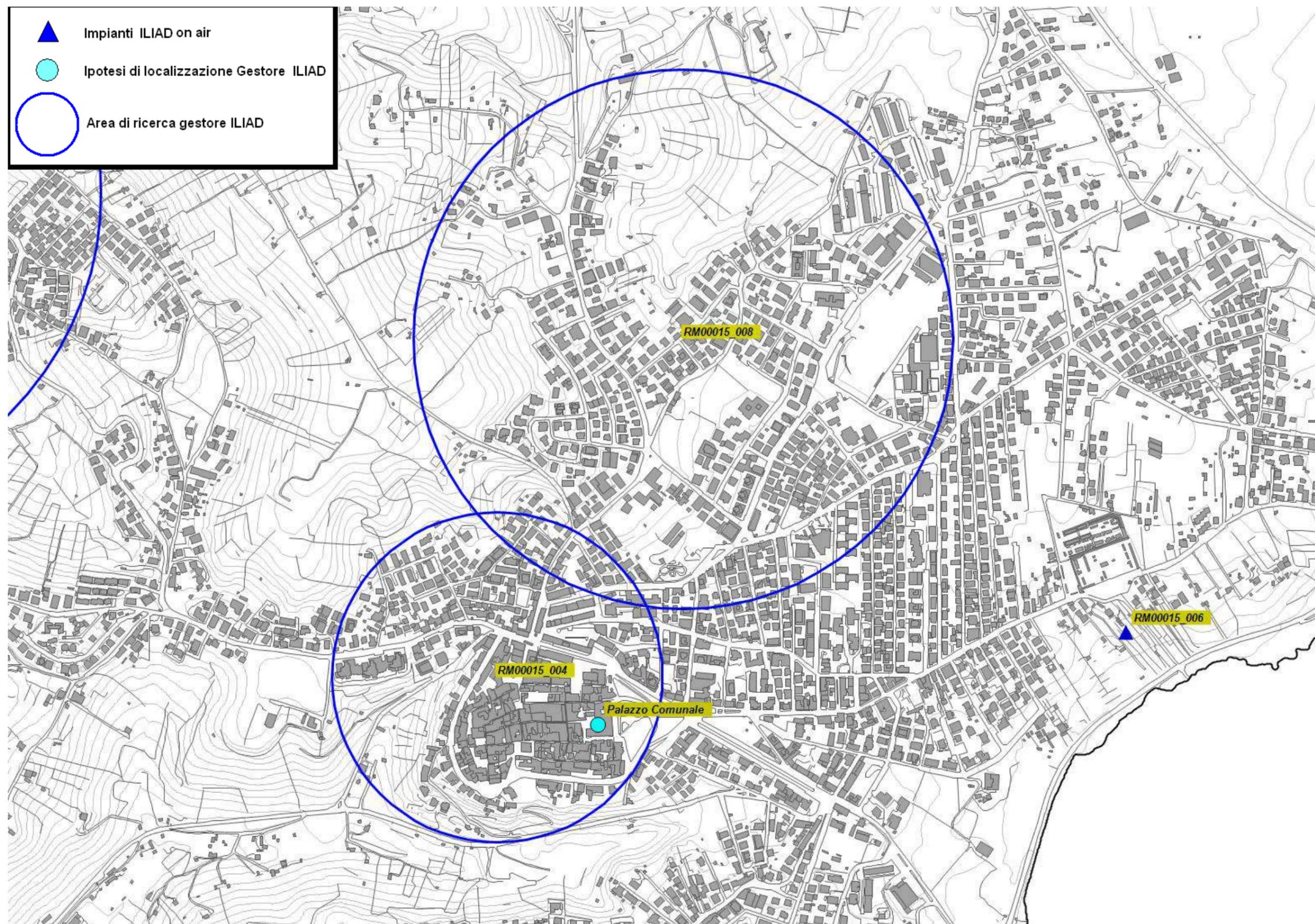


Fig. 35 Dettaglio piano di rete – Gestore ILIAD

5.2.12 Piano di sviluppo della rete per il gestore LINKEM

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

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Descrizione
1	RM0129	–	–	Area di ricerca
2	RM0044L_C	Monterotondo Cimitero	Via dei Canneti, 6	Candidato Puntuale

Tabella 12 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	RM0129	Torre Civica Monterotondo Scalo	–
2	RM0044L_C Monterotondo Cimitero	Area Cimiteriale	–

Tabella 13 Ipotesi di localizzazione – Gestore LINKEM

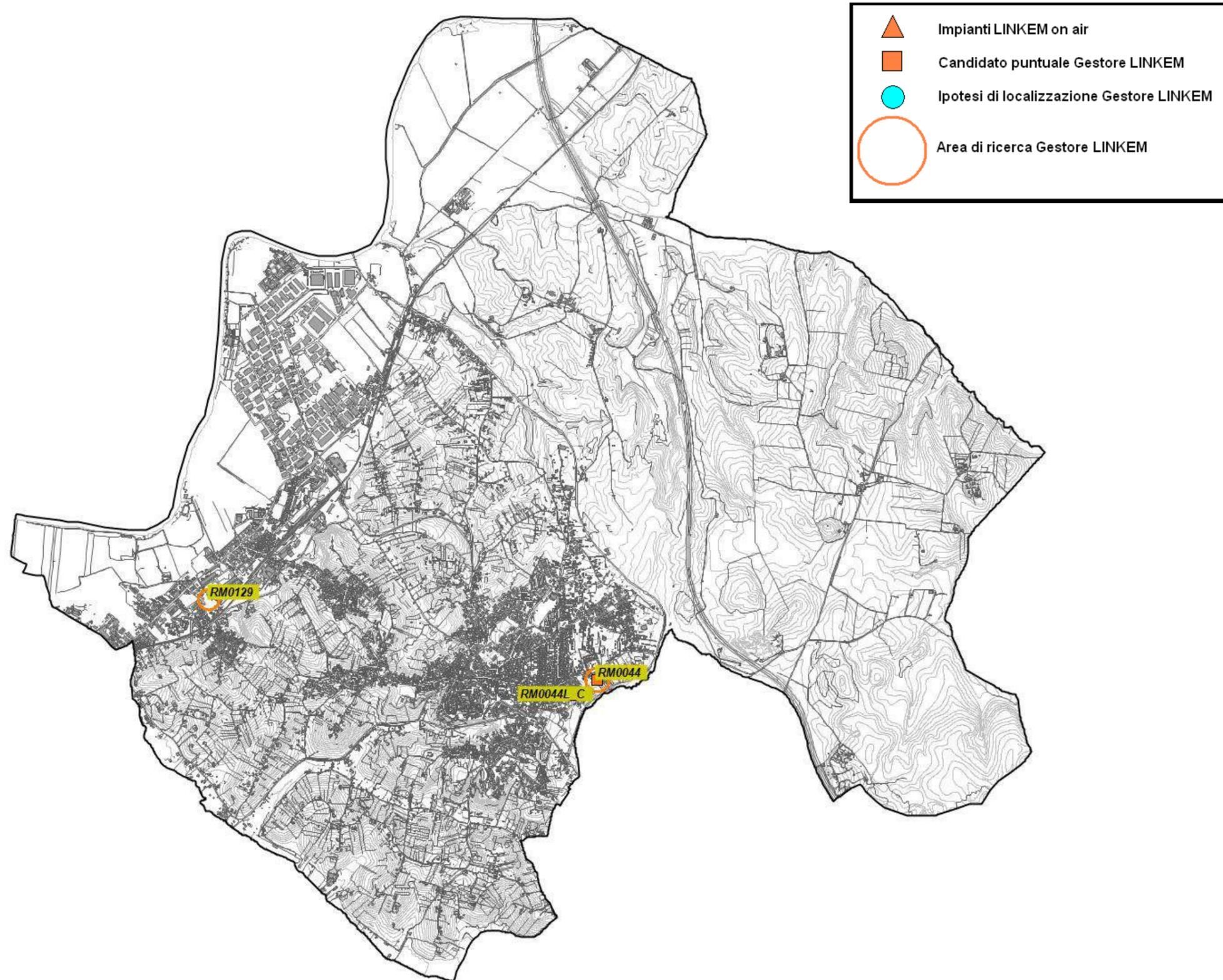


Fig. 36 Piano di rete – Gestore LINKEM

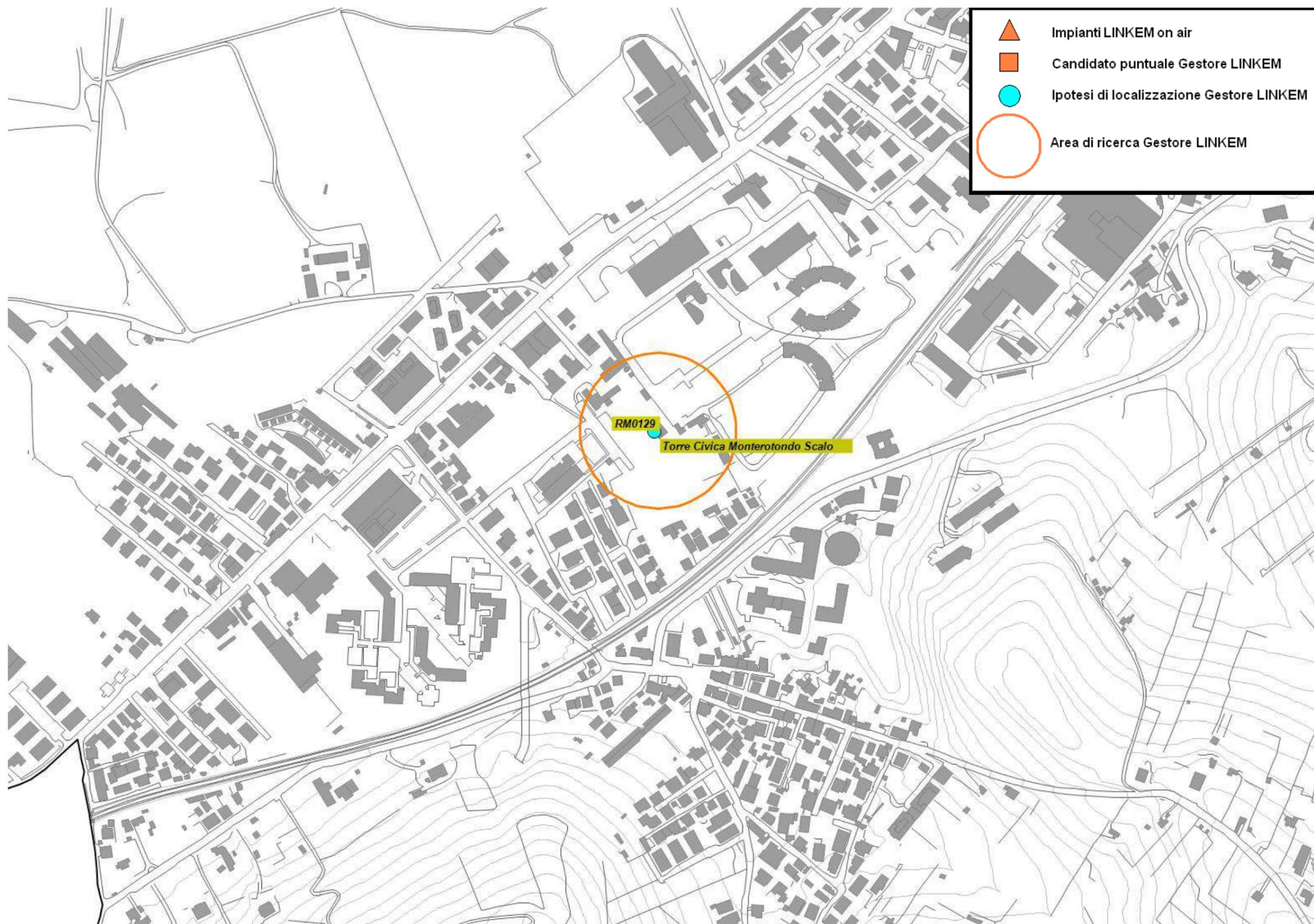


Fig. 37 Dettaglio piano di rete – Gestore LINKEM

5 ATTIVITÀ SVOLTE

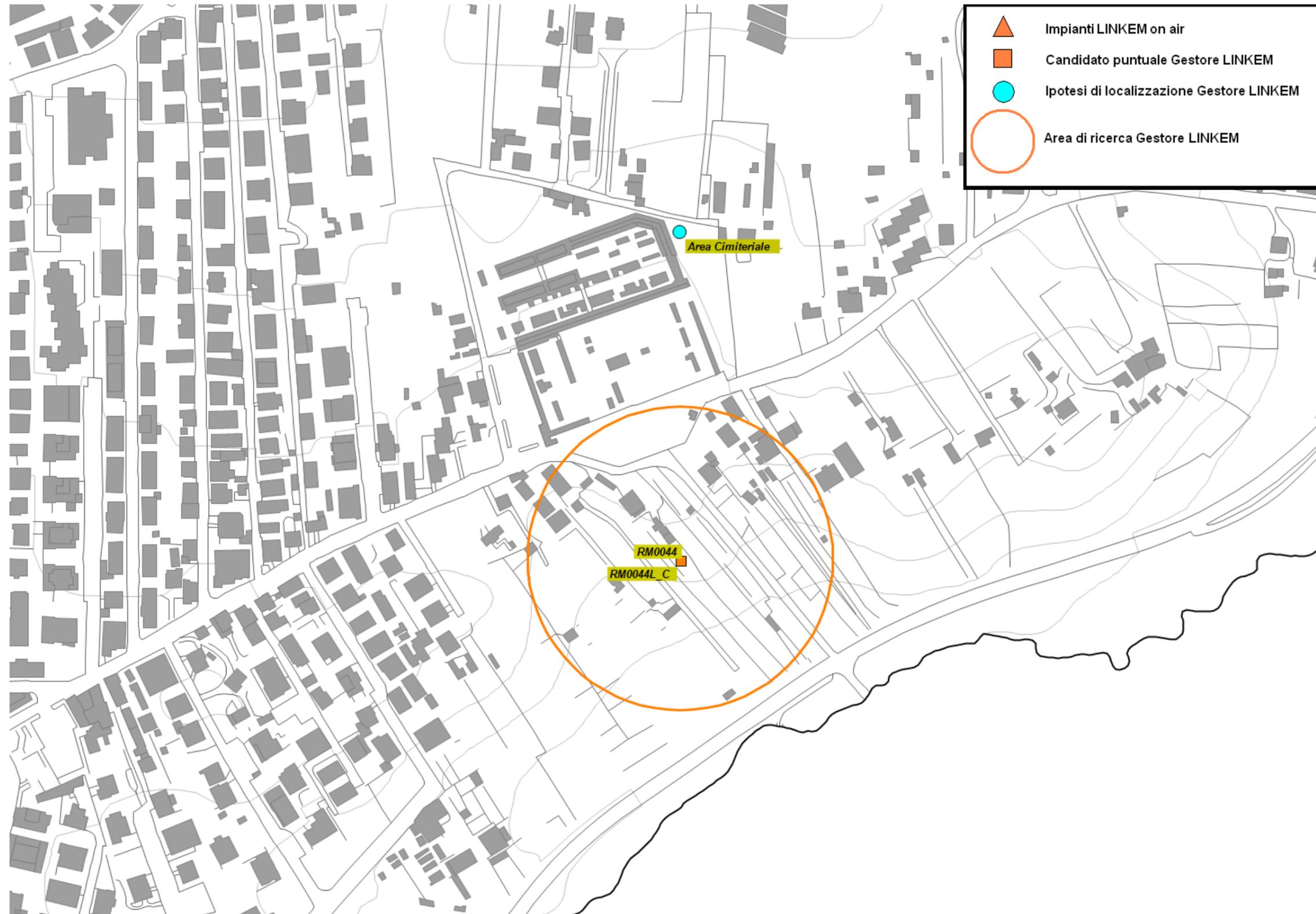


Fig. 38 Dettaglio piano di rete – Gestore LINKEM

5.2.13 Siti esaminati per lo sviluppo dei piani di rete

Nella tabella sono indicati i siti esaminati 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°	Ipotesi Localizzazione	Gestore	Note	
1	Palazzo Comunale	TIM – WINDTRE – ILIAD	Comunale	
2	Area Cimiteriale	LINKEM	Comunale	
3	Torre Civica Monterotondo Scalo	ILIAD – LINKEM	Comunale	Candidati alternativi tra loro per il gestore ILIAD
4	Palazzetto dello Sport	ILIAD	Comunale	
5	Area Via Martiri di via Fani	ILIAD	Comunale	
6	Campo Sportivo Pietrangeli	ILIAD	Comunale	

Tabella 14 Siti esaminati per lo sviluppo dei piani di rete

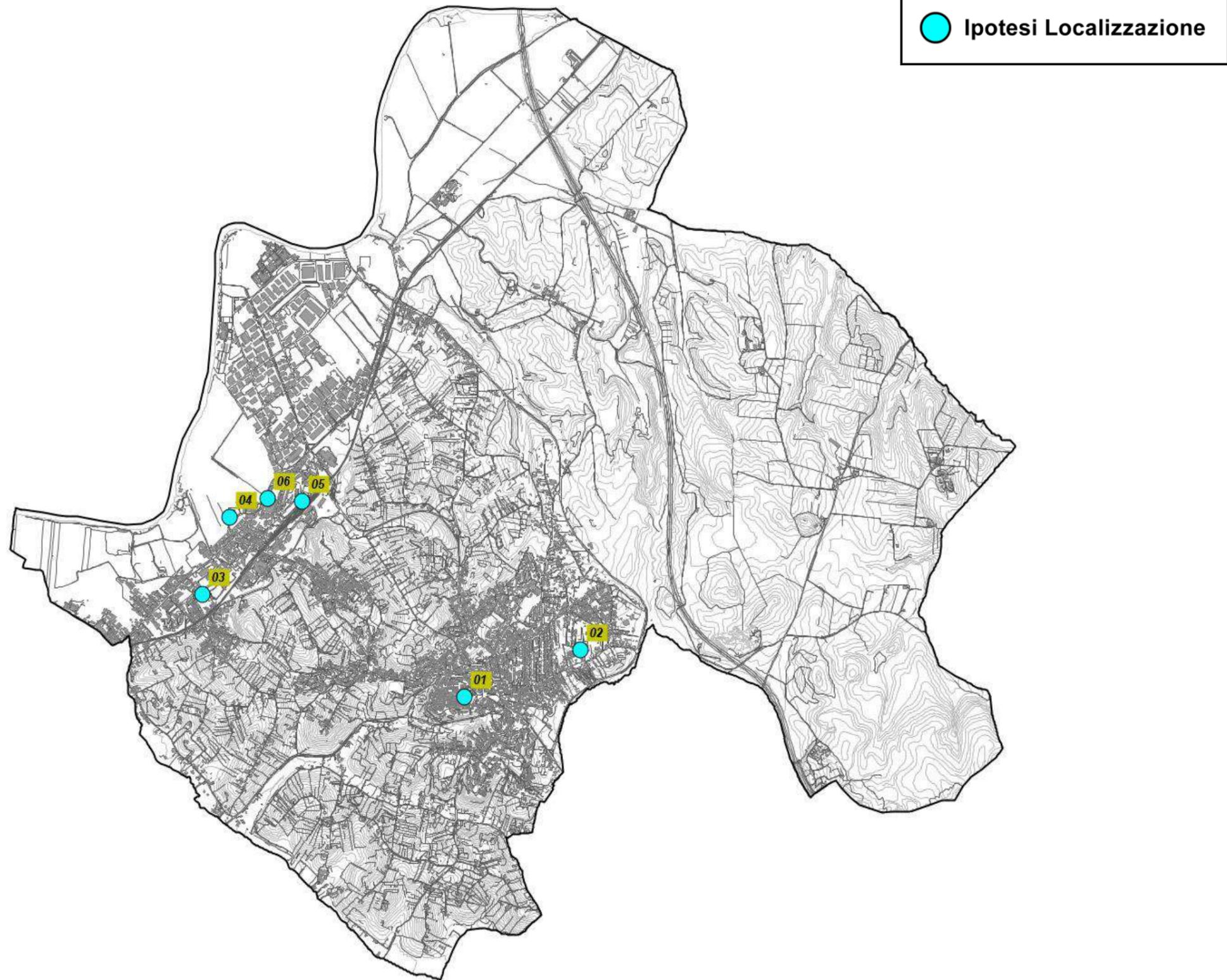


Fig. 39 Ipotesi di localizzazione

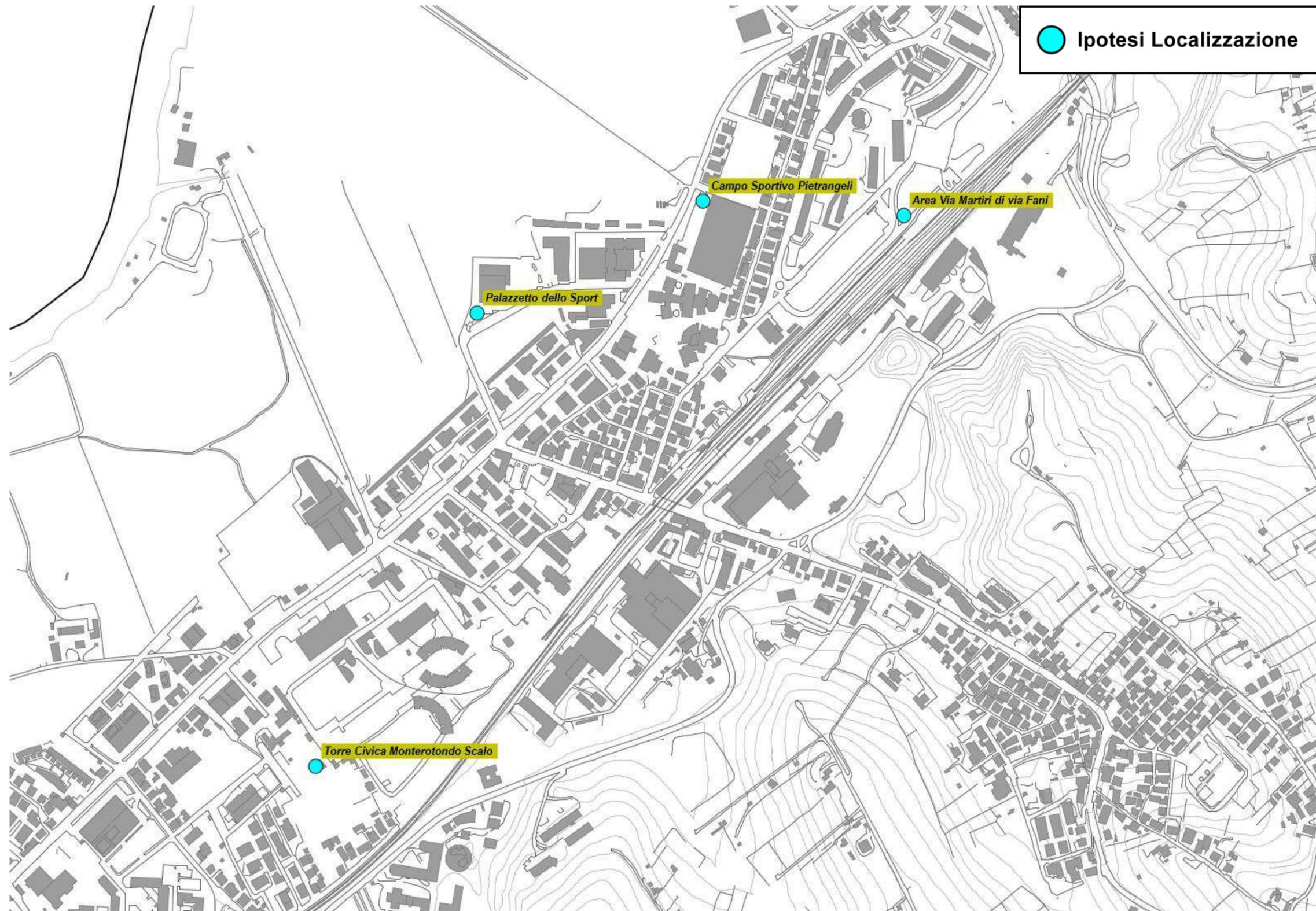


Fig. 40 Dettaglio Ipotesi di localizzazione



Fig. 41 Dettaglio Ipotesi di localizzazione