



Relazione Tecnica

RT_051_24_P_03

Piano territoriale per l'installazione di Stazioni Radio Base per la telefonia mobile e assimilabili nel Comune di Empoli

CLIENTE: **Comune di Empoli**

COMMESSA: **CO_051_24** del 19/12/2024

**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

16/07/2025

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.....	5
1.1 Dati del cliente.....	5
1.2 Identificazione area di indagine.....	5
2 SCOPO.....	5
3 RIFERIMENTI E DEFINIZIONI.....	6
3.1 Documenti Applicabili.....	6
3.1.1 Leggi.....	6
3.1.2 Direttive e Linee guida.....	7
3.1.3 Normative tecniche.....	7
3.2 Definizioni.....	7
3.2.1 Sigle ed acronimi.....	7
3.2.2 Altre definizioni.....	8
3.2.3 Unità di misura.....	8
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
5.2.2 Sintesi Impianti.....	13
5.2.3 Reti On-Air.....	13
5.2.4 Gestore TIM.....	14
5.2.5 Gestore VODAFONE.....	16
5.2.6 Gestore WINDTRE.....	18
5.2.7 Gestore ILIAD.....	20
5.2.8 Gestore ZEFIRO NET.....	22
5.2.9 Gestore OPNET.....	24
5.2.10 Gestore RFI.....	26
5.2.11 Impianti Onair - Quadro di sintesi.....	28
5.2.12 Piano di sviluppo della rete per il gestore TIM.....	43
5.2.13 Piano di sviluppo della rete per il gestore VODAFONE.....	53
5.2.14 Piano di sviluppo della rete per il gestore WINDTRE.....	62
5.2.15 Piano di sviluppo della rete per il gestore ILIAD.....	66
5.2.16 Piano di sviluppo della rete per il gestore ZEFIRO NET.....	70
5.2.17 Piano di sviluppo della rete per il gestore OPNET.....	70
5.2.18 Piano di sviluppo della rete per il gestore FASTWEBAIR.....	70
5.2.19 Siti esaminati per lo sviluppo dei piani di rete.....	71

Indice delle figure

Fig. 1 Impianti TIM on air.....	15
Fig. 2 Impianti VODAFONE on air.....	17
Fig. 3 Impianti WINDTRE on air.....	19
Fig. 4 Impianti ILIAD on air.....	21
Fig. 5 Impianti ZEFIRO NET on air.....	23
Fig. 6 Impianti OPNET on air.....	25
Fig. 7 Impianti RFI on air.....	27
Fig. 8 Impianti Onair - Quadro di sintesi.....	28
Fig. 9 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi.....	29
Fig. 10 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi.....	30
Fig. 11 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi.....	31
Fig. 12 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi.....	32
Fig. 13 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi.....	33
Fig. 14 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi.....	34
Fig. 15 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi.....	35
Fig. 16 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi.....	36
Fig. 17 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi.....	37
Fig. 18 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi.....	38
Fig. 19 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi.....	39
Fig. 20 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi.....	40
Fig. 21 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi.....	41
Fig. 22 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi.....	42
Fig. 23 Piano di rete - Gestore TIM.....	45
Fig. 24 Dettaglio piano di rete - Gestore TIM.....	46
Fig. 25 Dettaglio piano di rete - Gestore TIM.....	47
Fig. 26 Dettaglio piano di rete - Gestore TIM.....	48
Fig. 27 Dettaglio piano di rete - Gestore TIM.....	49
Fig. 28 Dettaglio piano di rete - Gestore TIM.....	50
Fig. 29 Dettaglio piano di rete - Gestore TIM.....	51
Fig. 30 Dettaglio piano di rete - Gestore TIM.....	52
Fig. 31 Piano di rete - Gestore VODAFONE.....	56
Fig. 32 Dettaglio piano di rete - Gestore VODAFONE.....	57
Fig. 33 Dettaglio piano di rete - Gestore VODAFONE.....	58
Fig. 34 Dettaglio piano di rete - Gestore VODAFONE.....	59
Fig. 35 Dettaglio piano di rete - Gestore VODAFONE.....	60
Fig. 36 Dettaglio piano di rete - Gestore VODAFONE.....	61
Fig. 37 Piano di rete - Gestore WINDTRE.....	63
Fig. 38 Dettaglio piano di rete - Gestore WINDTRE.....	64
Fig. 39 Dettaglio piano di rete - Gestore WINDTRE.....	65
Fig. 40 Piano di rete - Gestore ILIAD.....	67
Fig. 41 Dettaglio piano di rete - Gestore ILIAD.....	68
Fig. 42 Dettaglio piano di rete - Gestore ILIAD.....	69
Fig. 43 Ipotesi di localizzazione.....	72
Fig. 44 Dettaglio Ipotesi di localizzazione.....	73
Fig. 45 Dettaglio Ipotesi di localizzazione.....	74
Fig. 46 Dettaglio Ipotesi di localizzazione.....	75
Fig. 47 Dettaglio Ipotesi di localizzazione.....	76
Fig. 48 Dettaglio Ipotesi di localizzazione.....	77

Indice delle tabelle

Tabella 1 Siti installati del gestore TIM.....	14
Tabella 2 Siti installati del gestore VODAFONE.....	16
Tabella 3 Siti installati del gestore WINDTRE.....	18
Tabella 4 Siti installati del gestore ILIAD.....	20
Tabella 5 Siti installati del gestore ZEFIRO NET.....	22
Tabella 6 Siti installati del gestore OPNET.....	24
Tabella 7 Siti installati del gestore RFI.....	26
Tabella 8 Richieste del gestore TIM.....	43
Tabella 9 Ipotesi di localizzazione - Gestore TIM.....	44
Tabella 10 Richieste del gestore VODAFONE.....	54
Tabella 11 Ipotesi di localizzazione - Gestore VODAFONE.....	55
Tabella 12 Richieste del gestore WINDTRE.....	62
Tabella 13 Ipotesi di localizzazione - Gestore WINDTRE.....	62
Tabella 14 Richieste del gestore ILIAD.....	66
Tabella 15 Ipotesi di localizzazione - Gestore ILIAD.....	66
Tabella 16 Siti esaminati per lo sviluppo dei piani di rete.....	71

Allegati

Allegato 1: RT_051_24_P_03_All. 1.pdf
Allegato 2: RT_051_24_P_03_All. 2.pdf

1 GENERALITÀ

1.1 Dati del cliente

Cliente: *Comune di Empoli*
Indirizzo: *Via Giuseppe Del Papa, 41,
50053, Empoli (FI)*

1.2 Identificazione area di indagine

Territorio Comunale di Empoli

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.
Legge 30 dicembre 2023, n. 214	Legge annuale per il mercato e la concorrenza, art. 10 e atti e previsioni applicative
Decreto legislativo 24 marzo 2024, n. 48	Disposizioni correttive al decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 207, di attuazione della direttiva (UE) 2018/1972 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018, che modifica il decreto legislativo 1° agosto 2003, n. 259, recante il codice delle comunicazioni elettroniche
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 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
FWA	Fixed Wireless Access

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).
dBm	decibel riferito ad un milliWatt (Potenza).

dBµV/m Campo elettrico in mV/m	
0	1
1	1.12
2	2.12
3	3.14
4	4.20
5	5.31
6	6.46
7	7.74
8	9.17
9	10.76
10	12.59
11	14.69
12	17.08
13	19.95
14	23.44
15	27.70
16	32.84
17	38.98
18	46.23
19	54.80
20	64.96
21	76.92
22	90.96
23	107.48
24	126.89
25	149.60
26	176.08
27	206.91
28	242.71
29	284.20
30	332.34
31	388.43
32	454.19
33	531.44
34	621.75
35	726.64
36	848.81
37	990.26
38	1154.89
39	1346.71
40	1570.90
41	1832.54
42	2136.76
43	2490.61
44	2899.28
45	3369.98
46	3919.44
47	4555.61
48	5286.45
49	6121.94
50	7081.86
51	8166.21
52	9395.99
53	10791.21
54	12363.88
55	14126.01
56	16090.71
57	18270.98
58	20680.84
59	23435.21
60	26550.00
61	30042.21
62	33939.98
63	38272.41
64	43068.61
65	48338.51
66	54113.21
67	60423.71
68	67292.01
69	74749.21
70	82826.41
71	91555.61
72	100960.01
73	111072.61
74	121920.01
75	133540.01
76	145950.01
77	159270.01
78	173520.01
79	188720.01
80	204880.01
81	222020.01
82	239160.01
83	257320.01
84	276520.01
85	296780.01
86	318120.01
87	339560.01
88	362120.01
89	385820.01
90	410680.01
91	436720.01
92	463960.01
93	492420.01
94	522120.01
95	553080.01
96	585320.01
97	618860.01
98	653720.01
99	689920.01
100	727480.01
101	766420.01
102	806760.01
103	848520.01
104	891720.01
105	936380.01
106	982520.01
107	1030160.01
108	1079320.01
109	1129920.01
110	1181980.01
111	1235520.01
112	1290560.01
113	1347120.01
114	1405220.01
115	1464880.01
116	1526120.01
117	1588960.01
118	1653320.01
119	1719220.01
120	1786680.01
121	1855720.01
122	1926360.01
123	1998620.01
124	2072520.01
125	2148080.01
126	2225320.01
127	2304260.01
128	2384920.01
129	2467320.01
130	2551480.01
131	2637420.01
132	2725160.01
133	2814720.01
134	2906120.01
135	2999380.01
136	3094520.01
137	3191560.01
138	3290520.01
139	3391420.01
140	3494280.01
141	3599120.01
142	3705960.01
143	3814820.01
144	3925720.01
145	4038680.01
146	4153720.01
147	4270860.01
148	4389120.01
149	4509520.01
150	4631980.01
151	4756520.01
152	4883160.01
153	5011920.01
154	5142820.01
155	5275880.01
156	5411120.01
157	5548560.01
158	5688220.01
159	5829920.01
160	5973680.01
161	6119520.01
162	6267460.01
163	6417520.01
164	6569720.01
165	6724080.01
166	6880620.01
167	7039360.01
168	7199320.01
169	7361520.01
170	7525980.01
171	7692720.01
172	7861760.01
173	8033120.01
174	8206820.01
175	8382880.01
176	8561320.01
177	8742160.01
178	8925420.01
179	9111120.01
180	9299280.01
181	9489820.01
182	9682760.01
183	9878120.01
184	10075920.01
185	10276180.01
186	10478920.01
187	10684160.01
188	10891820.01
189	11091920.01
190	11294480.01
191	11499520.01
192	11706060.01
193	11914120.01
194	12123720.01
195	12334880.01
196	12547620.01
197	12761960.01
198	12977920.01
199	13195520.01
200	13414780.01
201	13635720.01
202	13858360.01
203	14082620.01
204	14308520.01
205	14535080.01
206	14763320.01
207	14993260.01
208	15224920.01
209	15458220.01
210	15693180.01
211	15929820.01
212	16168160.01
213	16408220.01
214	16649920.01
215	16893280.01
216	17138320.01
217	17385060.01
218	17633520.01
219	17883720.01
220	18135580.01
221	18389120.01
222	18644360.01
223	18901320.01
224	19160020.01
225	19420480.01
226	19682720.01
227	19946760.01
228	20212520.01
229	20479920.01
230	20748980.01
231	21019720.01
232	21292160.01
233	21566320.01
234	21842220.01
235	22119880.01
236	22399320.01
237	22680560.01
238	22963520.01
239	23248320.01
240	23534880.01
241	23823220.01
242	24113360.01
243	24405220.01
244	24698820.01
245	24994120.01
246	25291180.01
247	25589920.01
248	25890360.01
249	26192520.01
250	26496420.01
251	26802080.01
252	27109520.01
253	27418760.01
254	27729820.01
255	28042720.01
256	28357480.01
257	28674020.01
258	28992360.01
259	29312520.01
260	29634520.01
261	29958380.01
262	30284120.01
263	30611760.01
264	30941320.01
265	31272820.01
266	31606280.01
267	31941720.01
268	32279160.01
269	32618620.01
270	32959920.01
271	33303080.01
272	33648120.01
273	33995060.01
274	34343920.01
275	34694720.01
276	35047480.01
277	35402120.01
278	35758660.01
279	36117020.01
280	36477320.01
281	36839580.01
282	37203820.01
283	37569960.01
284	37937920.01
285	38307820.01
286	38679580.01
287	39053220.01
288	39428760.01
289	39806120.01
290	40185320.01
291	40566380.01
292	40949320.01
293	41334160.01
294	41720820.01
295	42109320.01
296	42499680.01
297	42891920.01
298	43286060.01
299	43682120.01
300	44079920.01
301	44479480.01
302	44880820.01
303	45283960.01
304	45688820.01
305	46095420.01
306	46503780.01
307	46913920.01
308	47325860.01
309	47739620.01
310	48155220.01
311	48572680.01
312	48991920.01
313	49412960.01
314	49835820.01
315	50259520.01
316	50684980.01
317	51112220.01
318	51541260.01
319	51972020.01
320	52404520.01
321	52838780.01
322	53274820.01
323	53712660.01
324	54152320.01
325	54593820.01
326	55037080.01
327	55482120.01
328	55928960.01
329	56377620.01
330	56828020.01
331	57279980.01
332	57733520.01
333	58188660.01
334	58645420.01
335	59103820.01
336	59563880.01
337	60025620.01
338	60489060.01
339	60954120.01
340	61420820.01
341	61889180.01
342	62359220.01
343	62830960.01
344	63304320.01
345	63779320.01
346	64255980.01
347	64734320.01
348	65214360.01
349	65696020.01
350	66179320.01
351	66664280.01
352	67150820.01
353	67638960.01
354	68128720.01
355	68619920.01
356	69112580.01
357	69606720.01
358	70102360.01
359	70599520.01
360	71098120.01
361	71598180.01
362	72099720.01
363	72602760.01
364	73107320.01
365	73613420.01
366	74121080.01
367	74630320.01
368	75141160.01
369	75653520.01
370	76167420.01
371	76682880.01
372	77199920.01
373	77718560.01
374	78238720.01
375	78759420.01
376	79281680.01
377	79805520.01
378	80330960.01
379	80857920.01
380	81386420.01
381	81916480.01
382	82448020.01
383	82981060.01
384	83515620.01
385	84051720.01
386	84589380.01
387	85128620.01
388	85669460.01
389	86211820.01
390	86755720.01
391	87301180.01
392	87848220.01
393	88396860.01
394	88947020.01
395	89498720.01
396	90051980.01
397	90606820.01
398	91163260.01
399	91721320.01
400	92280920.01
401	92842080.01
402	93404820.01
403	93969160.01
404	94535020.01
405	95102420.01
406	95671380.01
407	96241

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	15	0,039 0,049	0,59 (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.

4.1.2 Tabella riassuntiva

Limiti di legge:

- **15 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 (per freq. >3 MHz - 3 GHz)
- **40 V/m** per i valori massimi dei campi a radiofrequenza (per freq. >3 - 300 GHz)

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;
- 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 15 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 Empoli 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_051_24_P_03_All. 1.pdf*
- Allegato 2: *RT_051_24_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.

5.2.2 Sintesi Impianti

Numero impianti già esistenti	
Gestore TIM	18
Gestore VODAFONE	20
Gestore WINDTRE	13
Gestore ILIAD	13
Gestore ZEFIRO NET	1
Gestore OPNET	1
Gestore RFI	2

Numero nuove postazioni richieste o in giacenza	
Gestore TIM*	7 (Anno 2024)
Gestore VODAFONE	14
Towerco INWIT	5 + 1 Candidato
Gestore WINDTRE	2
Gestore ILIAD	3
Gestore ZEFIRO NET	0
Gestore OPNET	0*
Gestore FASTWEB AIR	0*
Totale richieste	32
Numero totale di nuove postazioni ipotizzate	8 - 9

NOTA:* Per il gestore, alla data di stesura del seguente documento, non è pervenuto alcun piano di sviluppo da parte dell'amministrazione comunale.

5.2.3 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 Empoli.

5.2.4 Gestore TIM

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

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Tecnologia
1	F111	EMPOLI SUD	Via E. Majorana	GSM - LTE
2	F143	EMPOLI CENTRO	Via Curtatone e Montanara,10	GSM - LTE
3	FI9E	PONTE A ELSA	c/o cimitero Ponte a Elsa	GSM - LTE
4	FIA2	GRANAIOLO FS	Via Senere Romana c/o Cimitero	LTE - 5G
5	FICE	EMPOLI 3	Via Boccaccio, c/o Parcheggio Comunale	GSM - LTE - 5G
6	FIE8	MARCIGNANA	c/o Cimitero di Pagnana	GSM - LTE
7	FX0D	MARTIGNANA	Strada provinciale della Val d'Orme c/o Cimitero	GSM - LTE
8	FX9E	EMPOLI-BUOZZI	Via Buozzi	LTE
9	FXA2	EMPOLI CITY VF	Via Umberto Nobile, 15	GSM - LTE
10	FXA5	EMPOLI SANTA MARIA VOD	Palo Cimitero S.Maria	LTE
11	FY02	EMPOLI EST	Via della Piccola	GSM - LTE - 5G
12	FY0C	EMPOLI GIOTTO	Via Masaccio, 46	GSM - LTE - 5G
13	FYBD	EMPOLI STADIO TS	Palo Stadio Comunale Castellani	GSM - LTE
14	FYBF	MONTERAPPOLI	Palo Campo Sportivo	Dati Radio Assenti
15	FYC0	EMPOLI VESPUCCI TS	Via val d'orme c/o cimitero comunale	GSM - LTE - 5G
16	FYC1	EMPOLI OVEST TR	Via 1 Maggio c/o Parcheggio	GSM - LTE - 5G
17	FYDE	EMPOLI PIOVOLA	Via del Pantano	GSM - LTE - 5G
18	FIR39	EMPOLI COOP RIP	Via Raffaello Sanzio, 199 c/o CC Coop	GSM

Tabella 1 Siti installati del gestore TIM

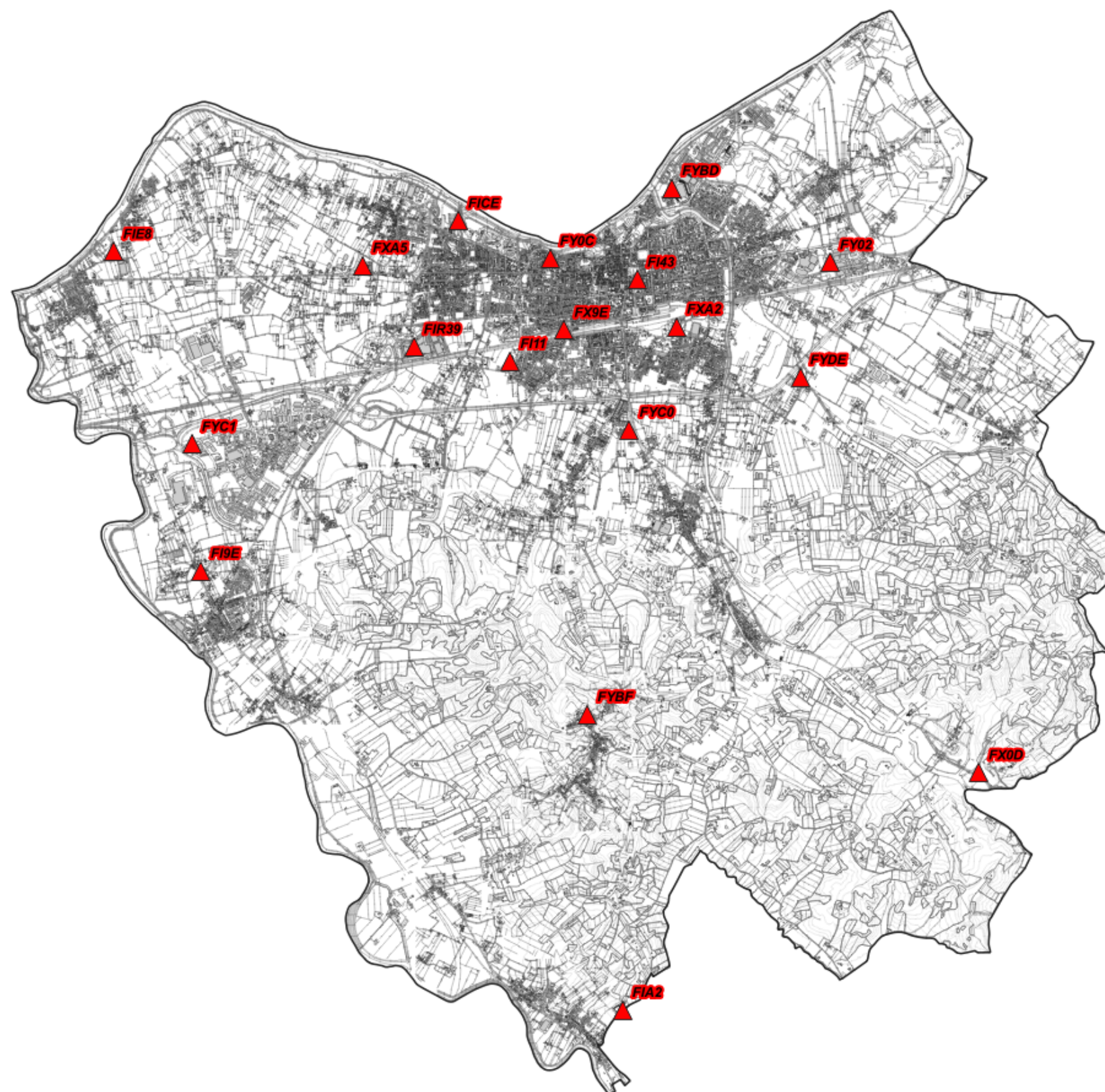
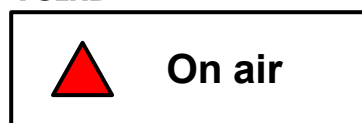


Fig. 1 Impianti TIM on air

5.2.5 Gestore VODAFONE

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

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Tecnologia
1	3RM07595	EMPOLI PANTANO	Via del Pantano	GSM - LTE - 5G
2	3RM06699	EMPOLI OSPEDALE	Via Boccaccio, c/o Parcheggio Comunale	GSM - LTE - 5G
3	3RM06130	TERRAFINO TRA	Via 1 Maggio c/o Parcheggio	GSM - LTE - 5G
4	3RM05886	PONTE A ELSA B	c/o cimitero Ponte a Elsa	LTE - 5G
5	3RM04887	EMPOLI SWDP	Via E. Majorana	GSM - LTE - 5G
6	3RM03488	HUB MARTIGNANA	Località Montemagnoli	Ponte Radio
7	3RM02817	PALAZZO ESPOSIZIONI SSI	Via Curtatone e Montanara, 10	GSM - LTE - 5G
8	3RM02816	EMPOLI EST SSI	Via della Piccola	GSM - LTE - 5G
9	3OF03296	EMPOLI OVEST	Via Masaccio, 46	GSM - LTE - 5G
10	3OF03290	MARCIGNANA	Cimitero di Pagnana c/o cellnex	GSM - LTE - 5G
11	3OF03271	EMPOLI CITY	Via Umberto Nobile, 15	GSM - LTE - 5G
12	3OF01010	FONTANELLA	Via Senere Romana c/o Cimitero	GSM - LTE - 5G
13	3OF01008	MONTERAPPOLI	c/o Campo sportivo Monterappoli	GSM - LTE - 5G
14	3OF01007	CAPPUCCINI	Via val d'orme c/o cimitero comunale	GSM - LTE - 5G
15	3OF01006	MARTIGNANA	Strada provinciale della Val d'Orme c/o Cimitero	GSM - LTE
16	3OF01005	S.MARIA	Palo Cimitero S.Maria	GSM - LTE - 5G
17	3OF01002	EMPOLI VIA BUOZZI	Via BuoZZi	GSM - LTE - 5G
18	3OF01001	EMPOLI STADIO	Palo Stadio Comunale Castellani	GSM - LTE - 5G
19	3OF01000	EMPOLI P. ESPOSIZIONI	Palo area Palazzo Esposizioni	GSM - LTE
20	-	CROWD_VS_TOMMI_SANZIO	Via Raffaello Sanzio, 199 c/o CC Coop	Dati Radio Assenti

Tabella 2 Siti installati del gestore VODAFONE

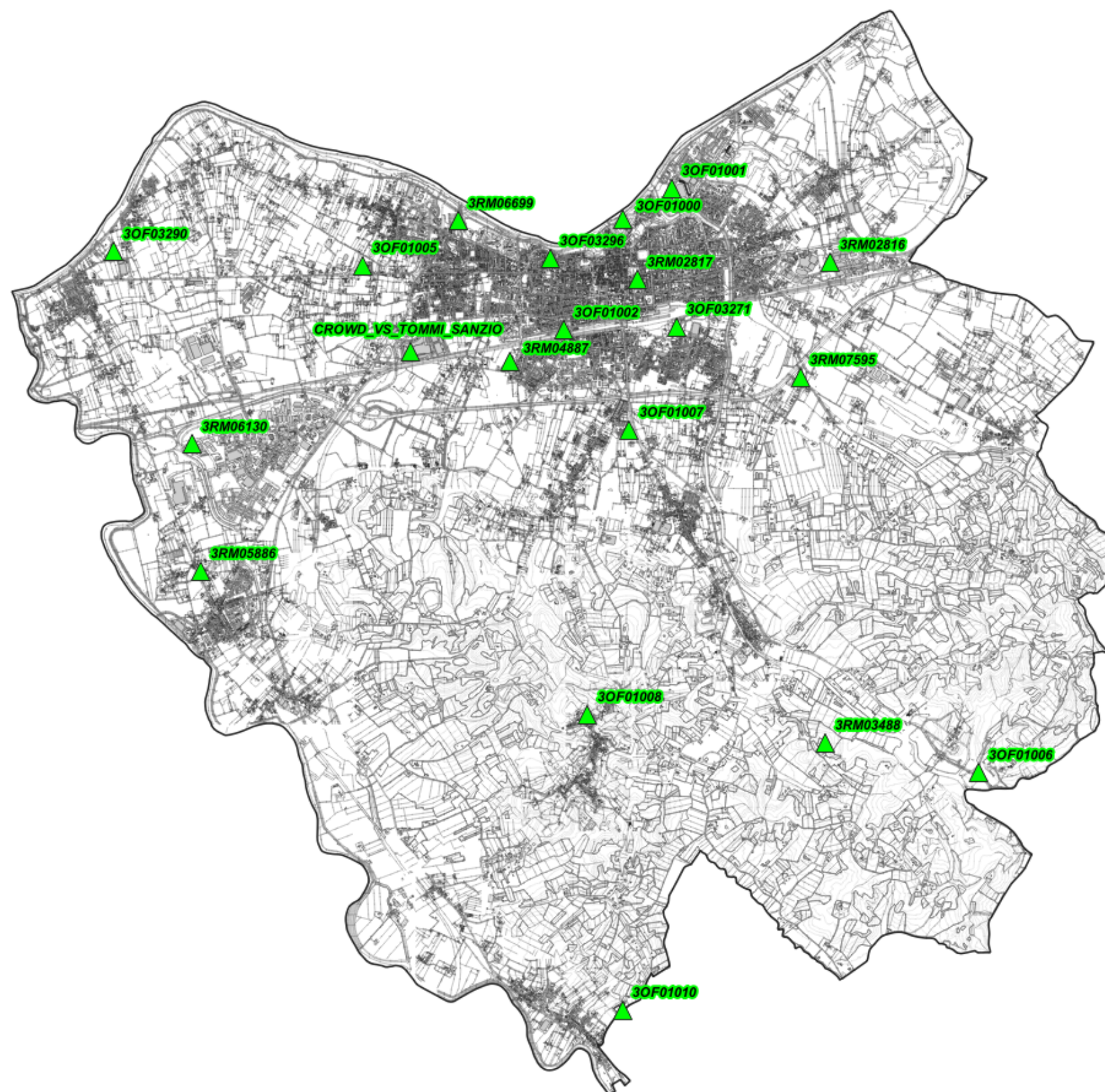
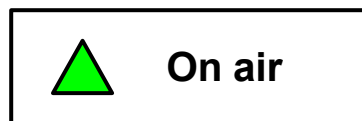


Fig. 2 Impianti VODAFONE on air

5.2.6 Gestore WINDTRE

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

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Tecnologia
1	FI064 *	EMPOLI OVEST	Via Val Pusteria c/o parcheggio	GSM - UMTS - LTE
2	FI148	EMPOLI CENTRO	Viale Petrarca	GSM - UMTS - LTE
3	FI155	MONTERAPPOLI	Via Pier della Vigna	GSM - UMTS - LTE
4	FI173	TERRAFINO	Rotatoria svincolo SGC Empoli Ovest	GSM - UMTS - LTE - 5G
5	FI193	EMPOLI OVEST 2	Viale Buozzi c/o parcheggio	GSM - UMTS
6	FI206	EMPOLI EST	Via della Piccola	GSM - UMTS - LTE
7	FI208	MARCIGNANA	c/o Cimitero di Pagnana	GSM - UMTS - LTE
8	FI291	OSTERIA BIANCA	Via Val D'Elsa c/o Cimitero	UMTS - LTE - 5G
9	FI466	EMPOLI STADIO	Palo stadio comunale	GSM - UMTS - LTE
10	FI467	EMPOLI CENTRALE	Via G. Papa 46	UMTS
11	FI468	EMPOLI OSPEDALE	Via Masaccio, 46	LTE - 5G
12	FI469	EMPOLI PRETURA	Via 1 Maggio	UMTS - LTE - 5G
13	FI470	EMPOLI CIMITERO DEI CAPPUCCINI	Via Cappuccini, n.75	LTE - 5G

Tabella 3 Siti installati del gestore WINDTRE

NOTA:* Impianto in corso di realizzazione.

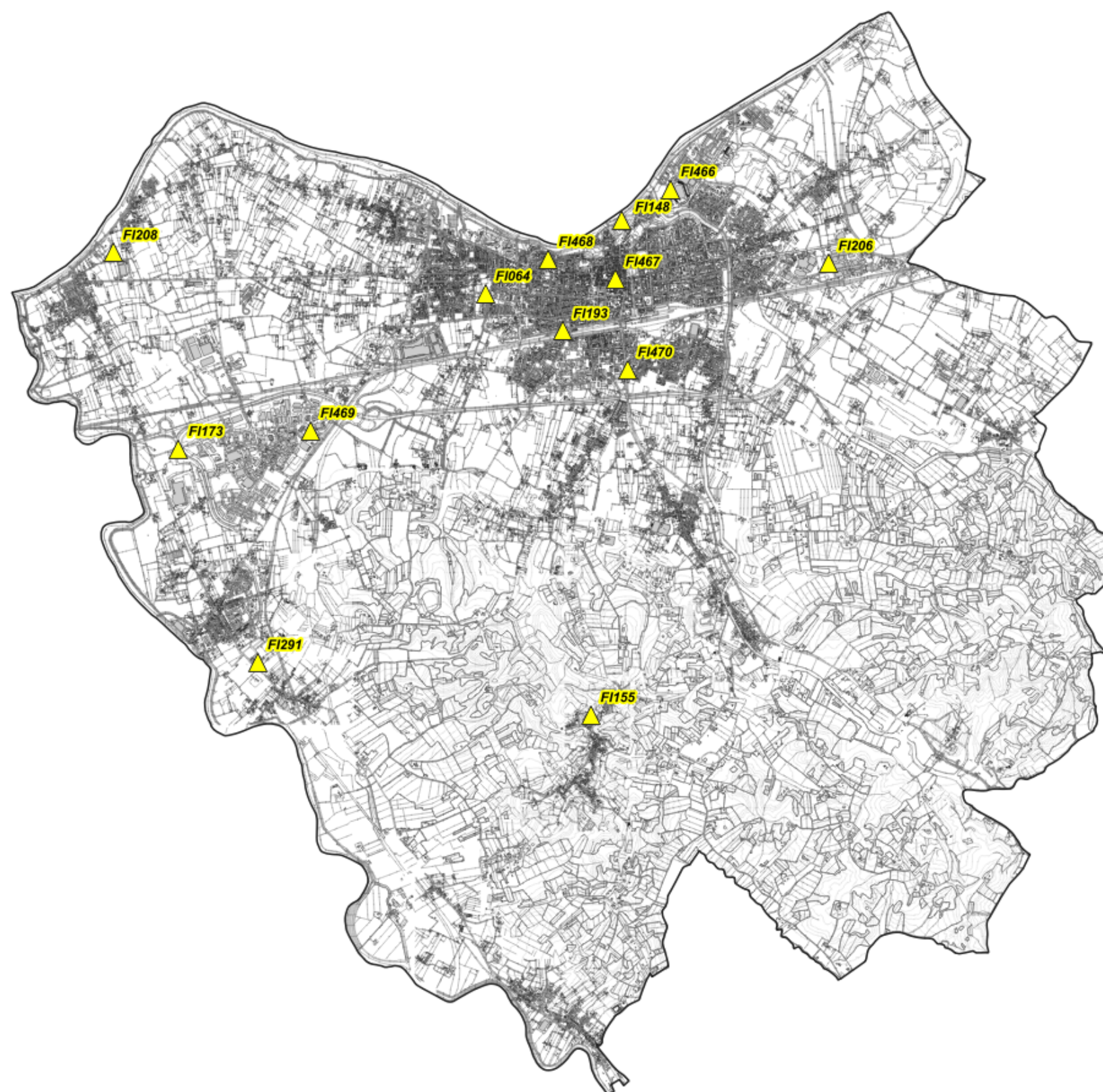
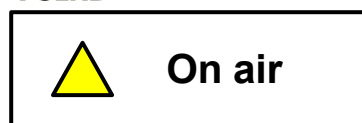


Fig. 3 Impianti WINDTRE on air

5.2.7 Gestore ILIAD

Per il gestore ILIAD, alla data di stesura del presente documento, risultano essere attivi i seguenti impianti:

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Tecnologia
1	FI50053_001	EMPOLI OSPEDALE	Via Boccaccio snc c/o Parcheggio Ospedale	UMTS - LTE - 5G
2	FI50053_002	EMPOLI CENTRO	Piazza Gramsci 49	UMTS - LTE - 5G
3	FI50053_003	EMPOLI STADIO	Via di Barzino	UMTS - LTE - 5G
4	FI50053_004	TERRAFINO	Via 1 Maggio	UMTS - LTE - 5G
5	FI50053_005	EMPOLI VIA CHIASSATELLE	Via delle Chiassatelle	UMTS - LTE - 5G
6	FI50053_006	CORTENUOVA	Via Cortenuova snc, c/o Cimitero Cortenuova	UMTS - LTE - 5G
7	FI50053_007	MARCIGNANA	c/o Cimitero di Pagnana	UMTS - LTE - 5G
8	FI50053_009	VIA DELLA LIBERTA'	Via della Libertà	UMTS - LTE - 5G
9	FI50053_010	OSTERIA BIANCA	Via Val D'Elsa c/o Cimitero	UMTS - LTE - 5G
10	FI50053_011	EMPOLI CC	Via della Cooperazione snc	UMTS - LTE - 5G
11	FI50053_013	EMPOLI VACCHERECCIA	Via Pirandello	UMTS - LTE - 5G
12	FI50053_014	EMPOLI STAZIONE	Via Umberto Nobile, 15	UMTS - LTE - 5G
13	FI50053_016	MONTERAPPOLI	Campo sportivo, Loc. Monterappoli	UMTS - LTE - 5G

Tabella 4 Siti installati del gestore ILIAD

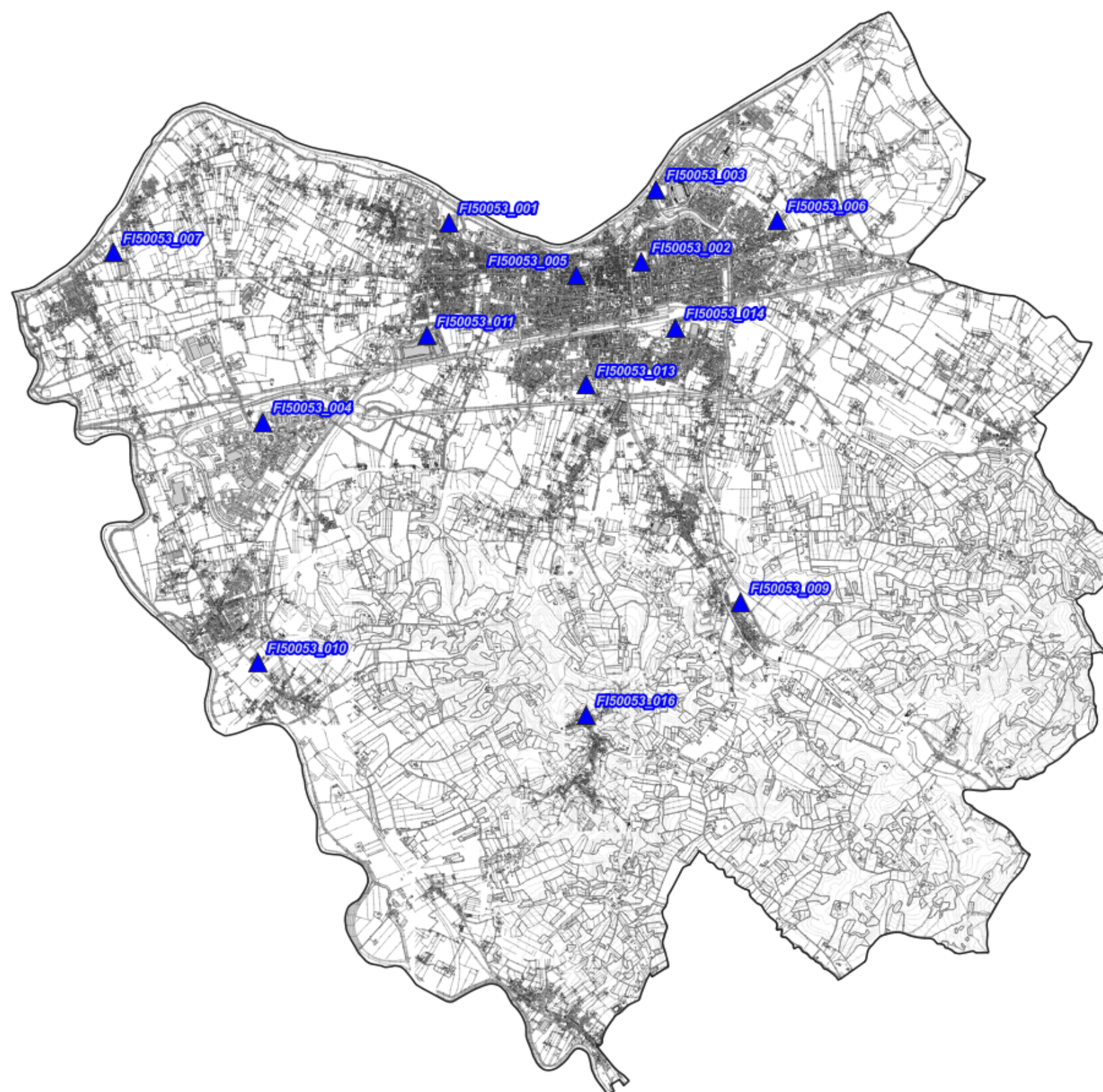


Fig. 4 Impianti ILIAD on air

5.2.8 Gestore ZEFIRO NET

Per il gestore ZEFIRO NET, alla data di stesura del presente documento, risulta essere attivo il seguente impianto:

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Tecnologia
1	FI278	MARTIGNANA	Cimitero di Martignana	GSM - UMTS - LTE

Tabella 5 Siti installati del gestore ZEFIRO NET

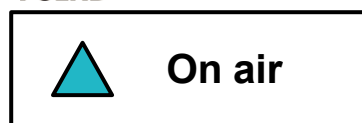


Fig. 5 Impianti ZEFIRO NET on air

5.2.9 Gestore OPNET

Per il gestore OPNET, alla data di stesura del presente documento, risulta essere attivo il seguente impianto:

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Tecnologia
1	FI0129C	EMPOLI TERRAFINO	Via I Maggio, 3	LTE - 5G

Tabella 6 Siti installati del gestore OPNET



Fig. 6 Impianti OPNET on air

5.2.10 Gestore RFI

Per il gestore RFI, alla data di stesura del presente documento, risultano essere attivi i seguenti impianti:

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Tecnologia
1	L547S002	PONTE A ELSA	Nodo Empoli Siena c/o Stazione Ponte A Elsa	Dati Radio Assenti
2	L490S004	EMPOLI	Tratta Firenze Pisa c/o Stazione Empoli	Dati Radio Assenti

Tabella 7 Siti installati del gestore RFI

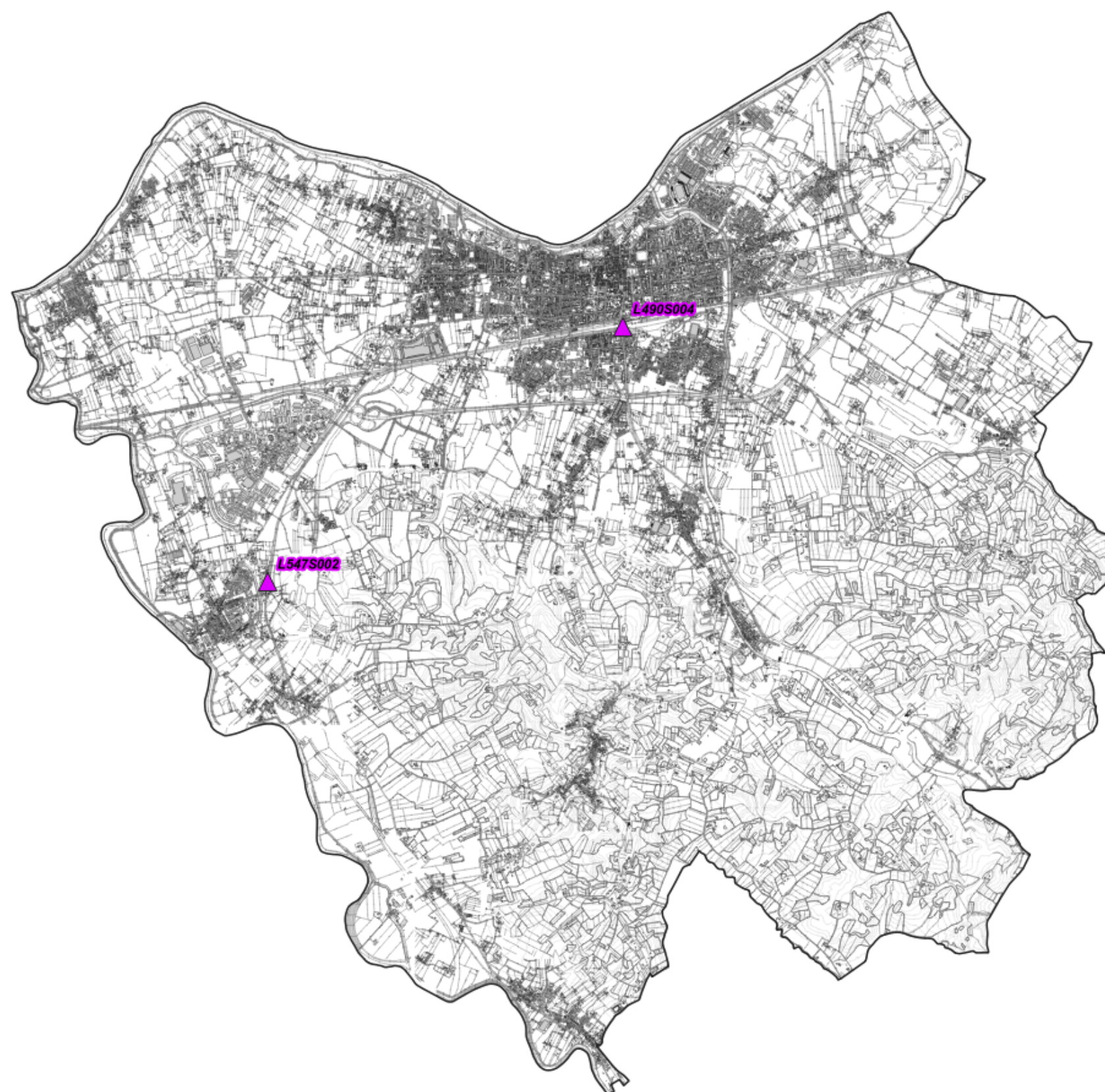


Fig. 7 Impianti RFI on air

5.2.11 Impianti Onair - Quadro di sintesi

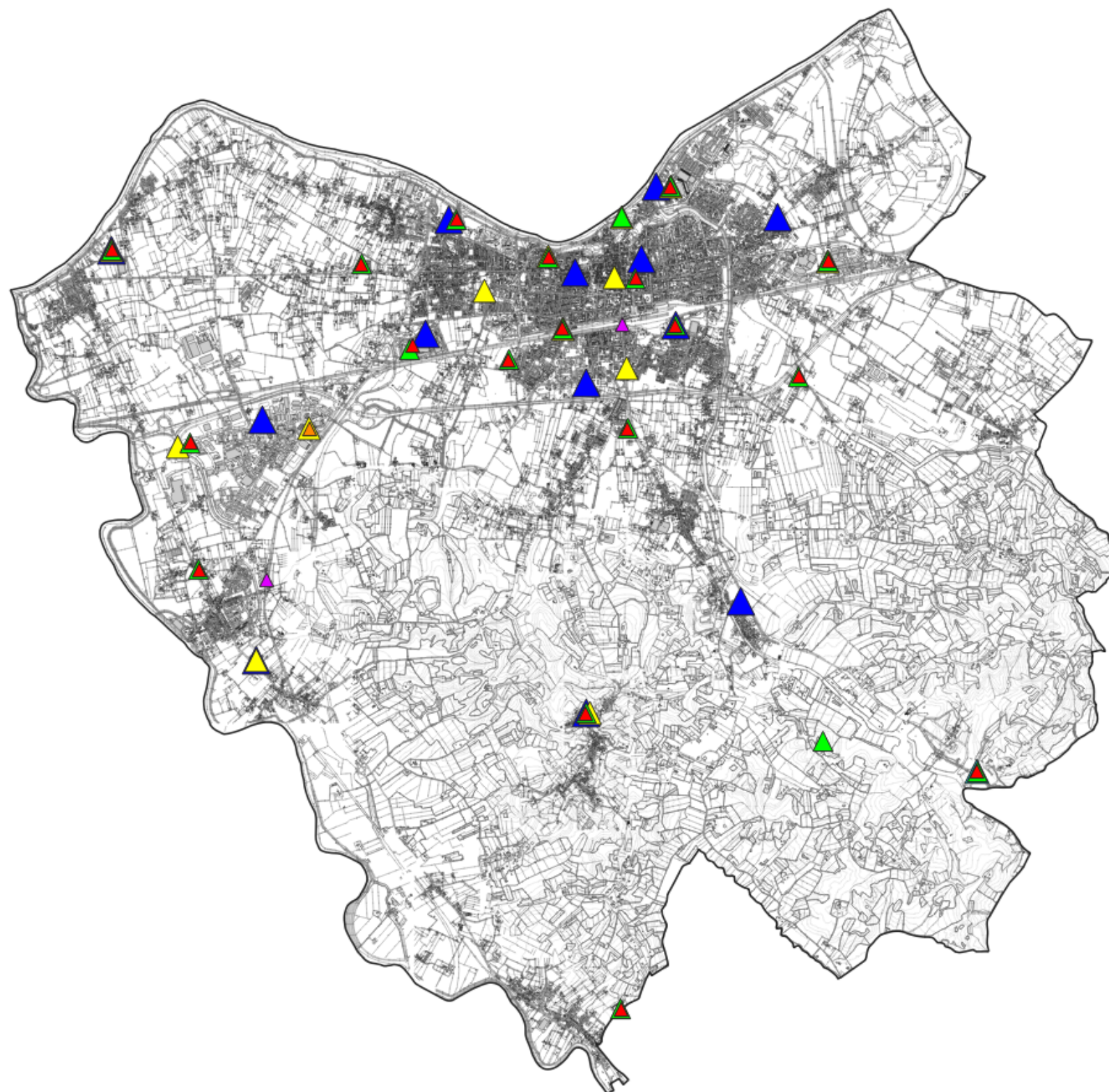
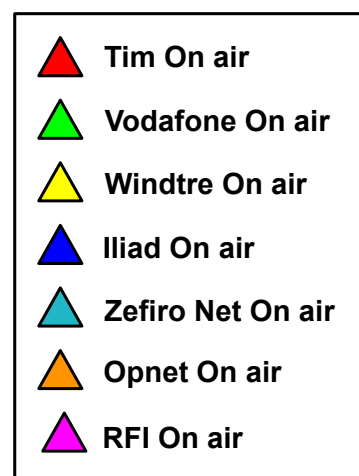


Fig. 8 Impianti Onair - Quadro di sintesi

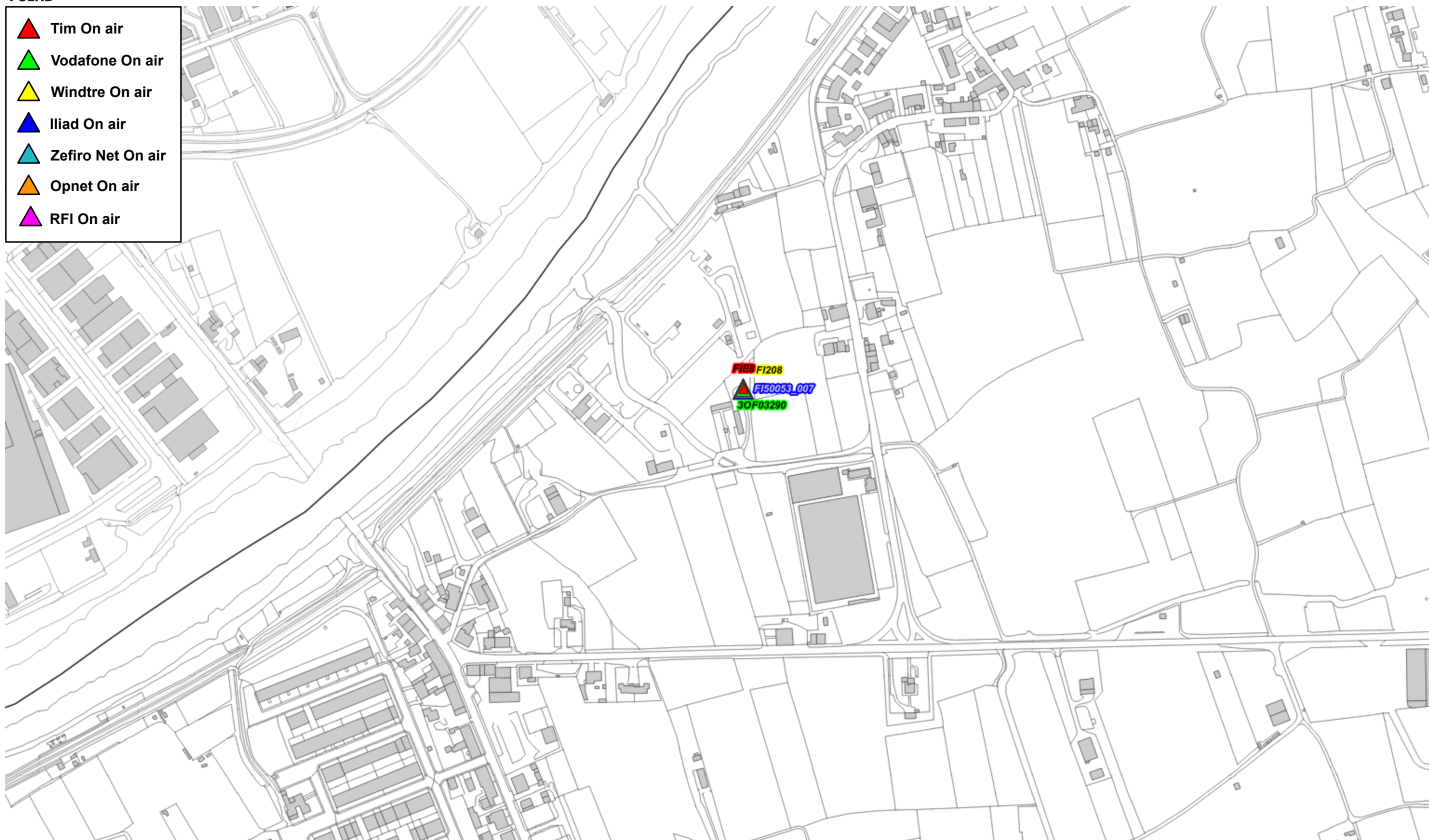


Fig. 9 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi

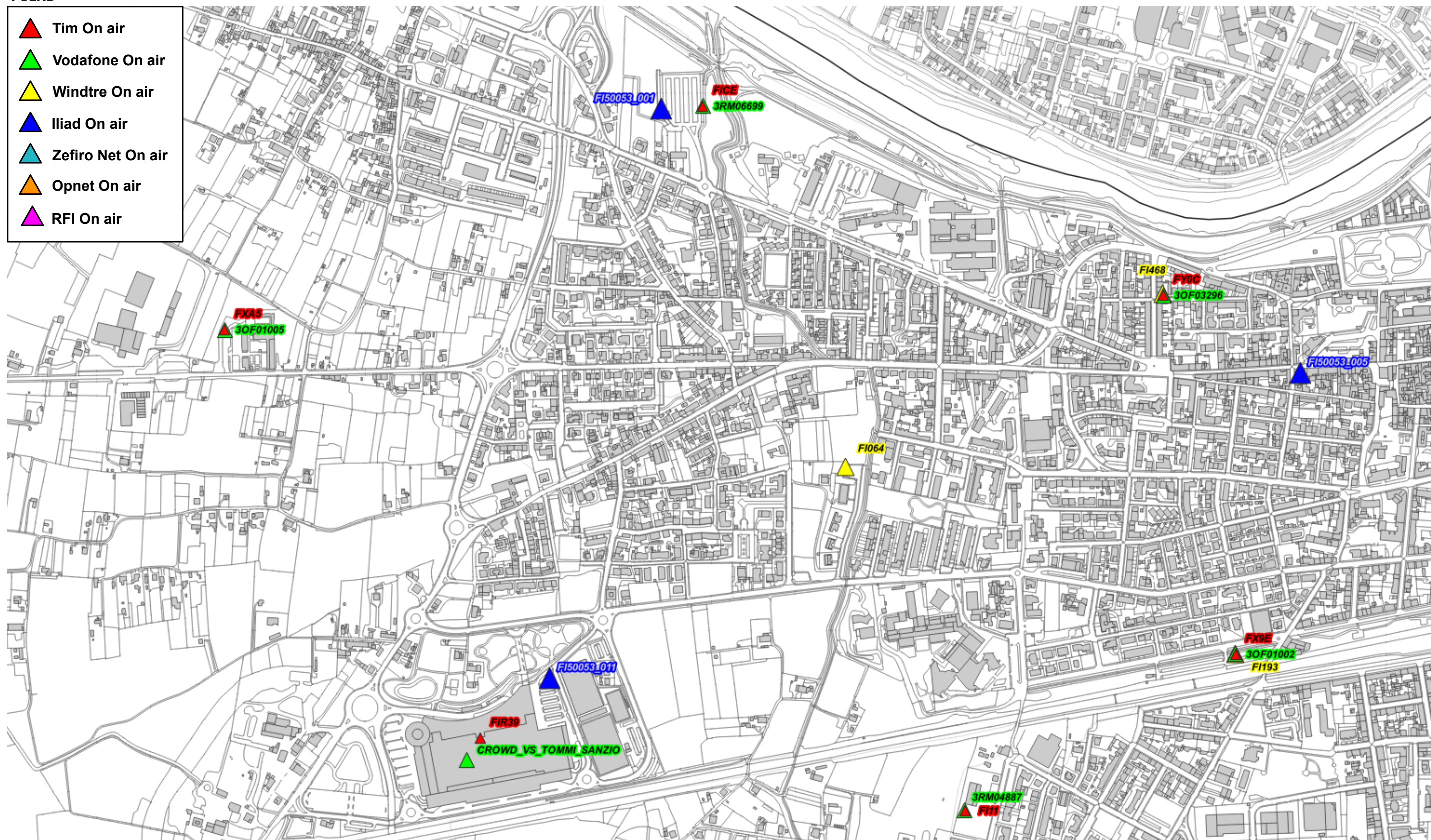


Fig. 10 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi

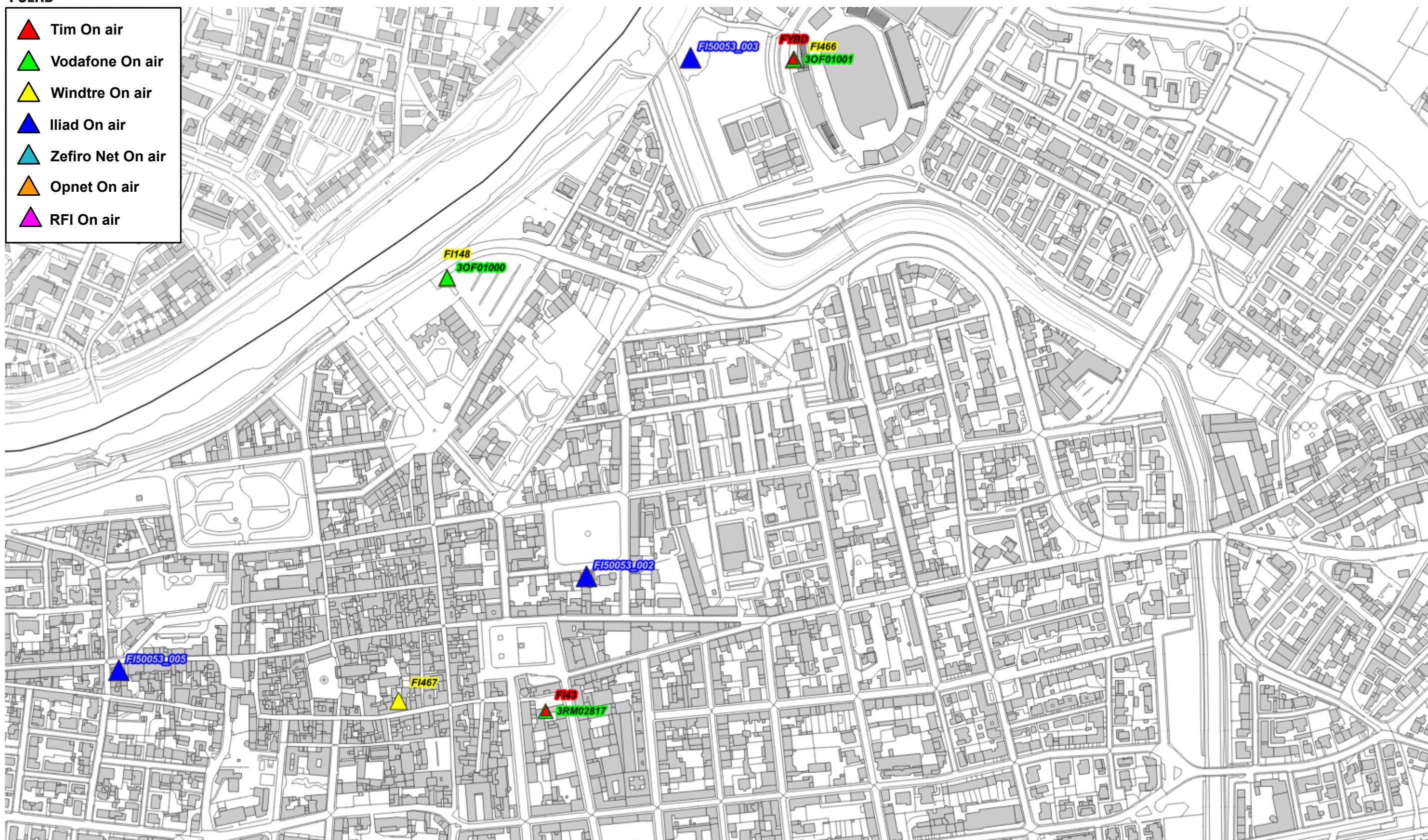


Fig. 11 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi

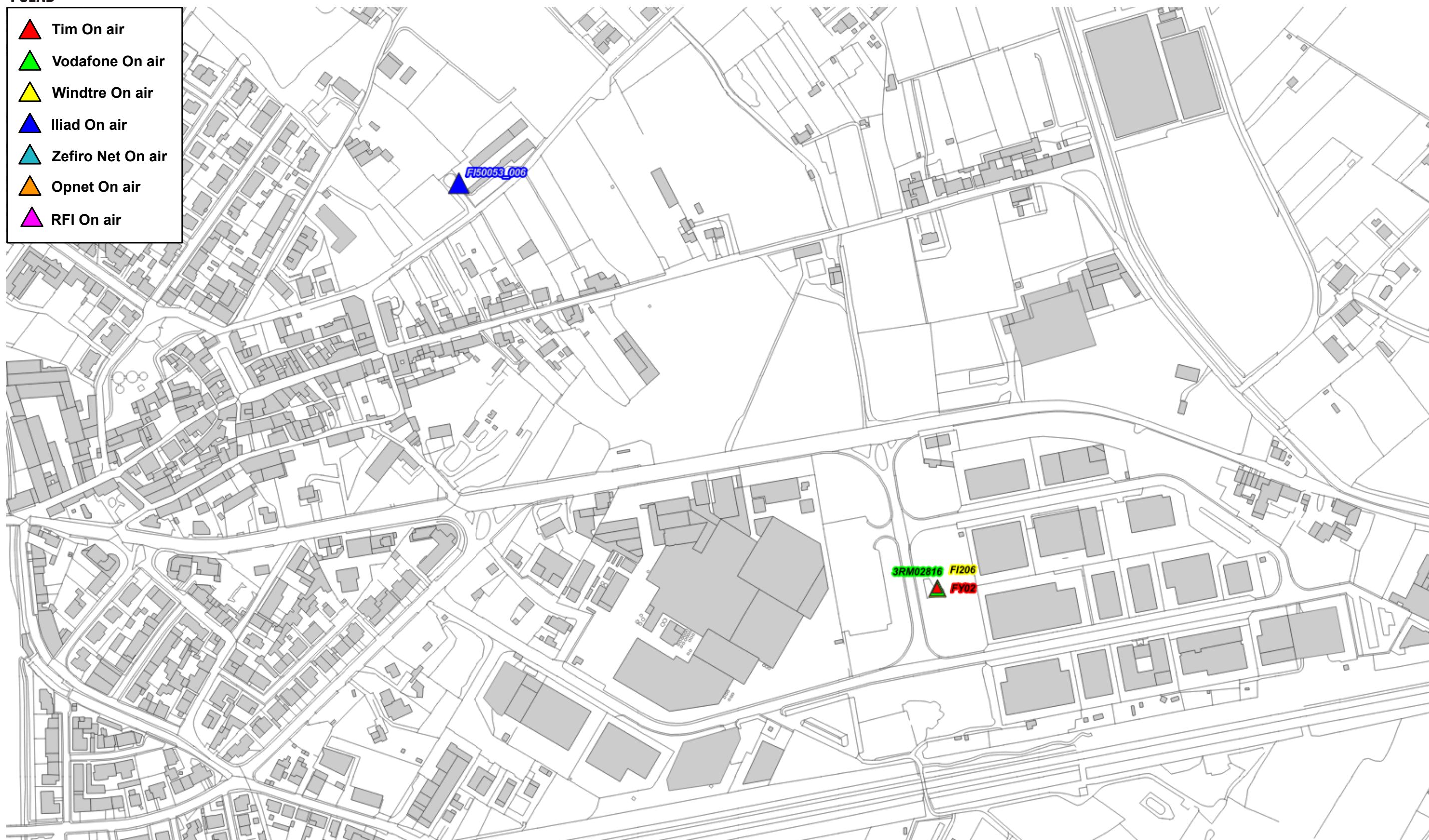


Fig. 12 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi

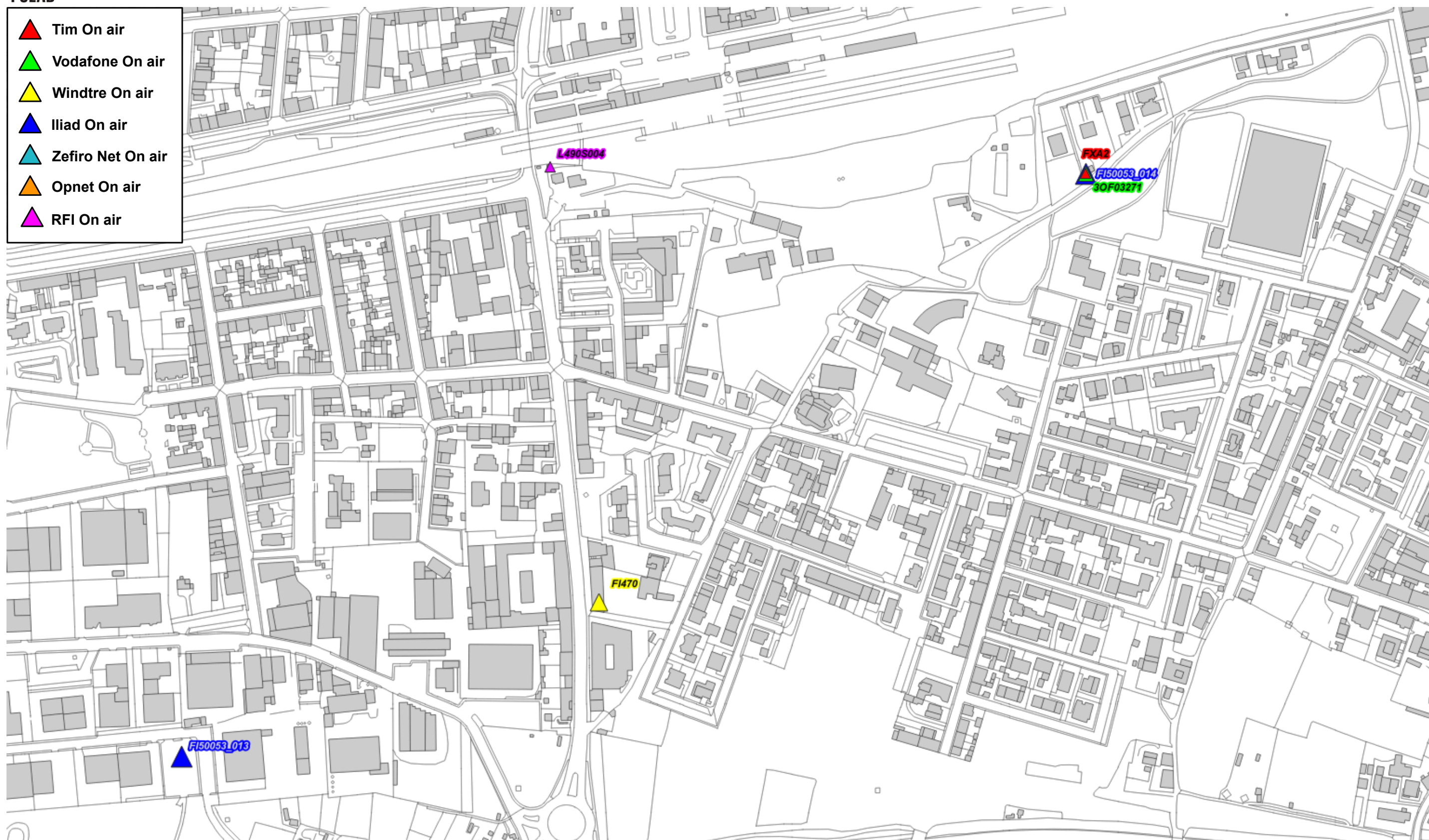


Fig. 13 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi

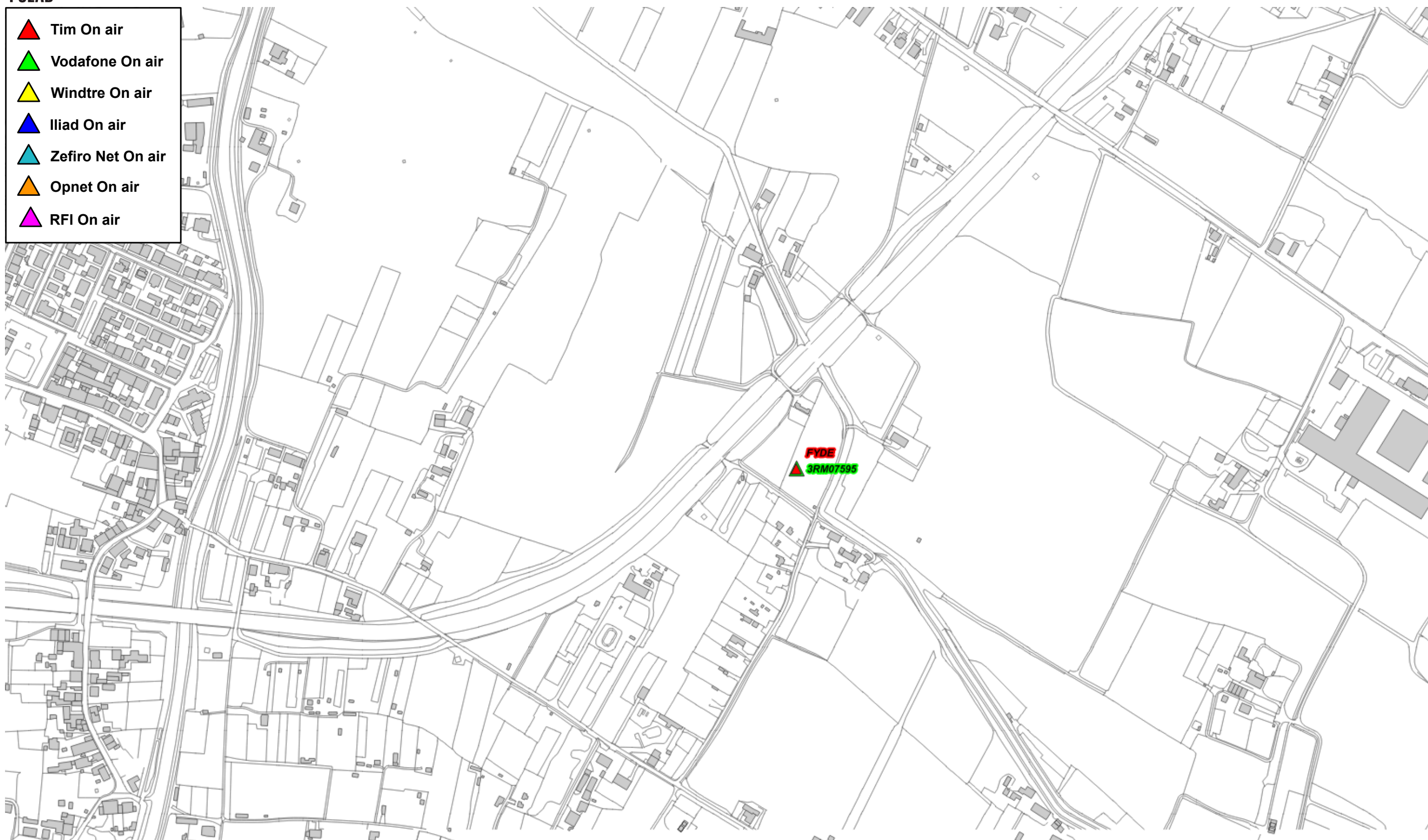


Fig. 14 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi

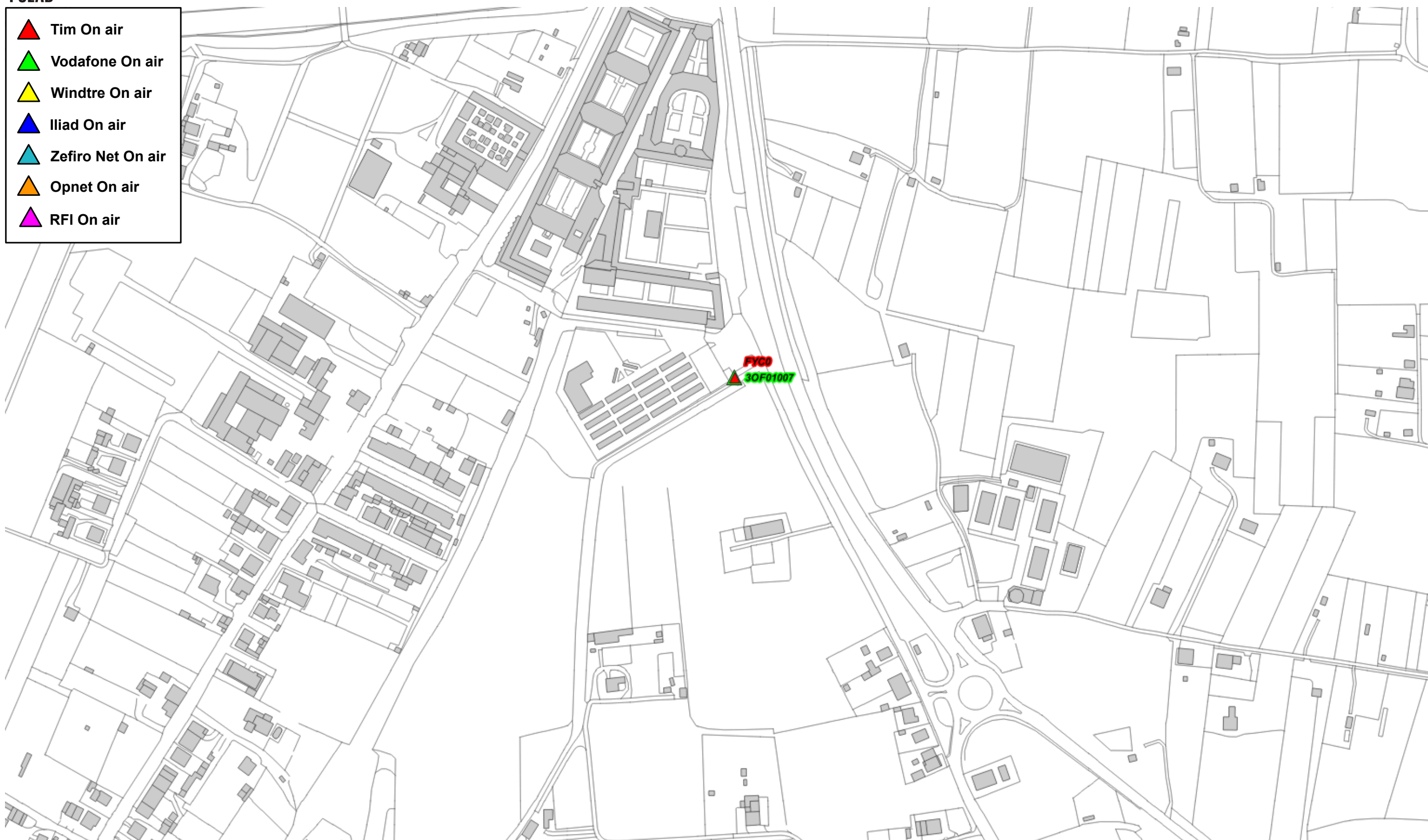


Fig. 15 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi

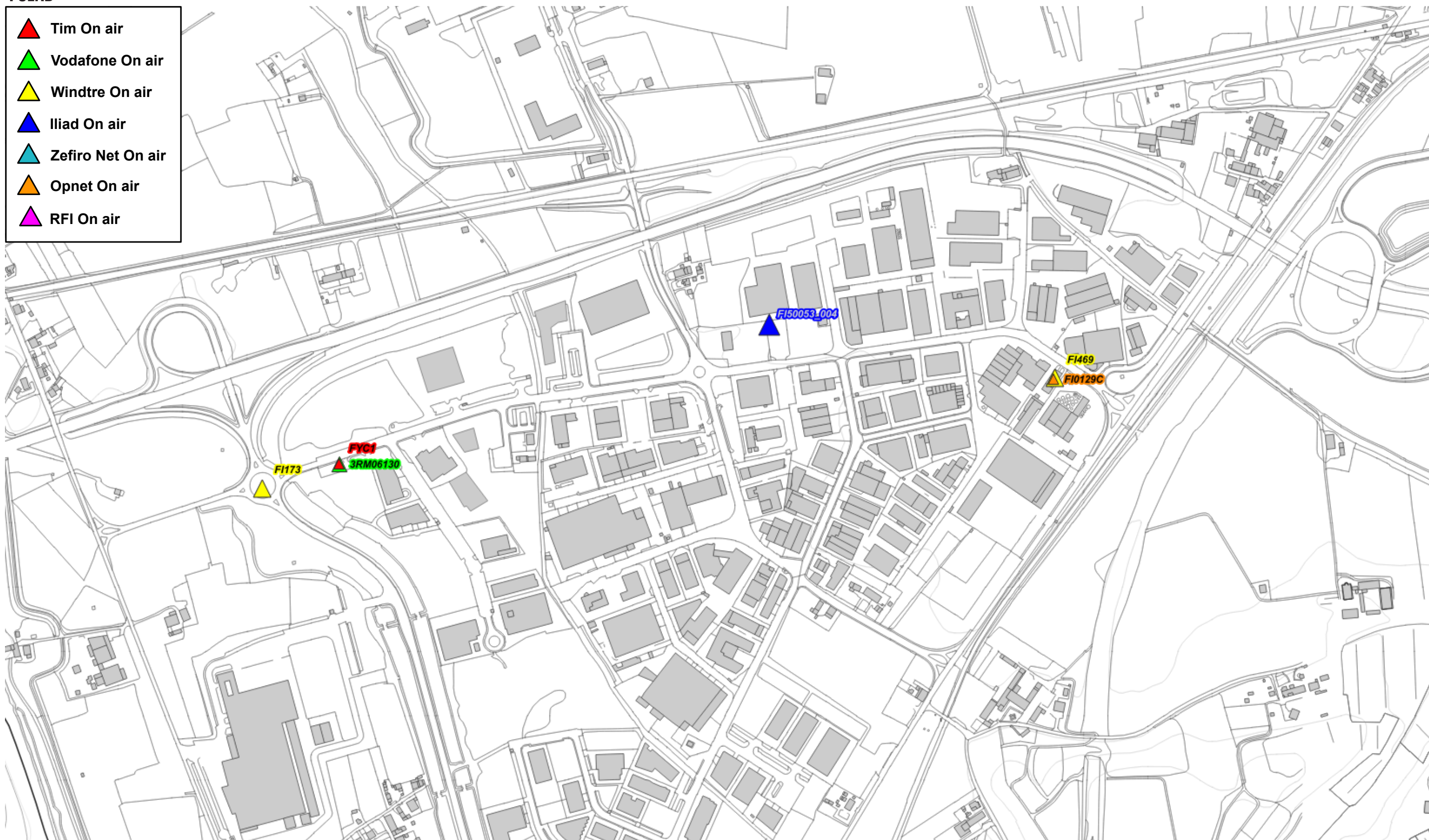


Fig. 16 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi

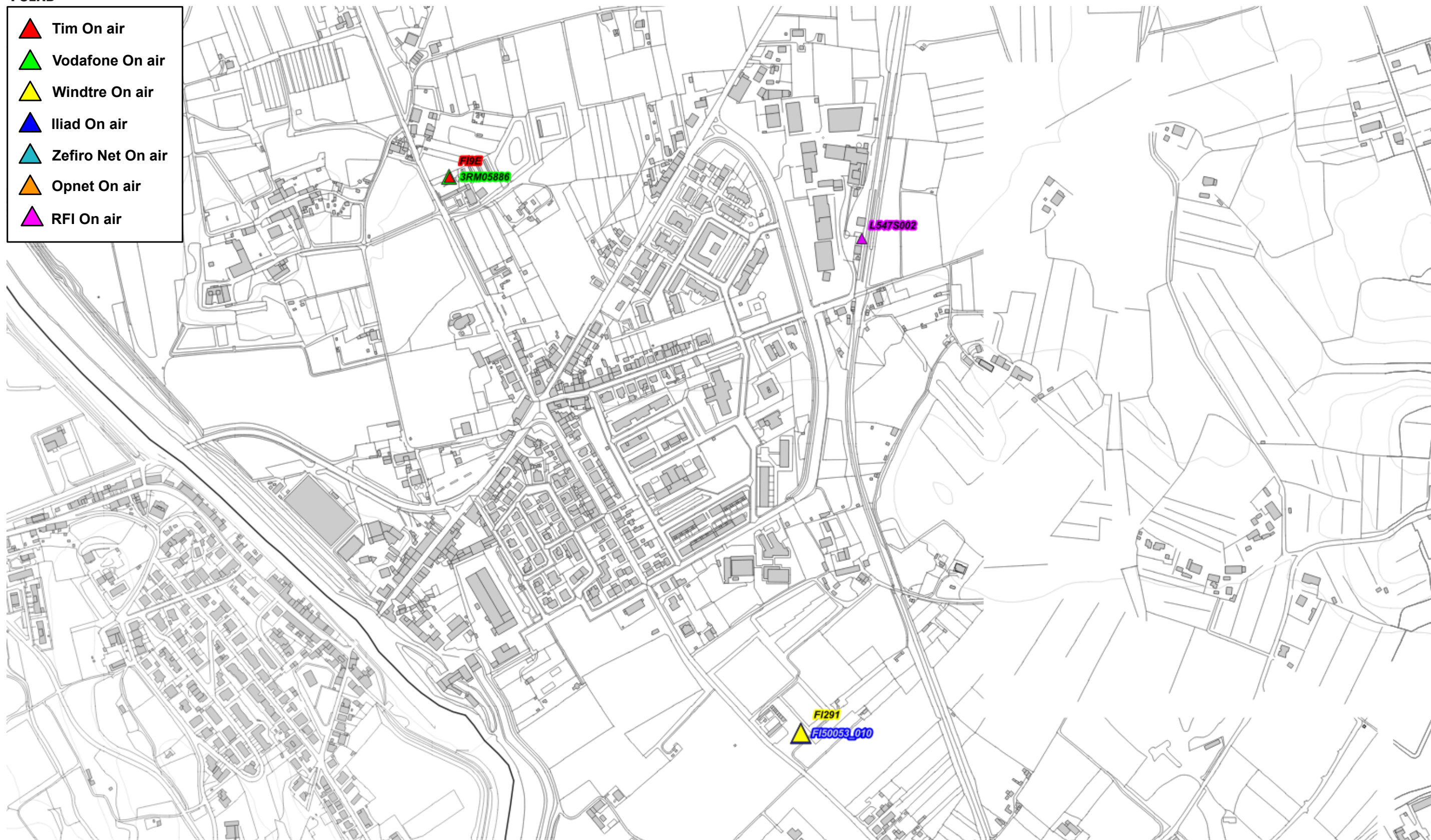


Fig. 17 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi

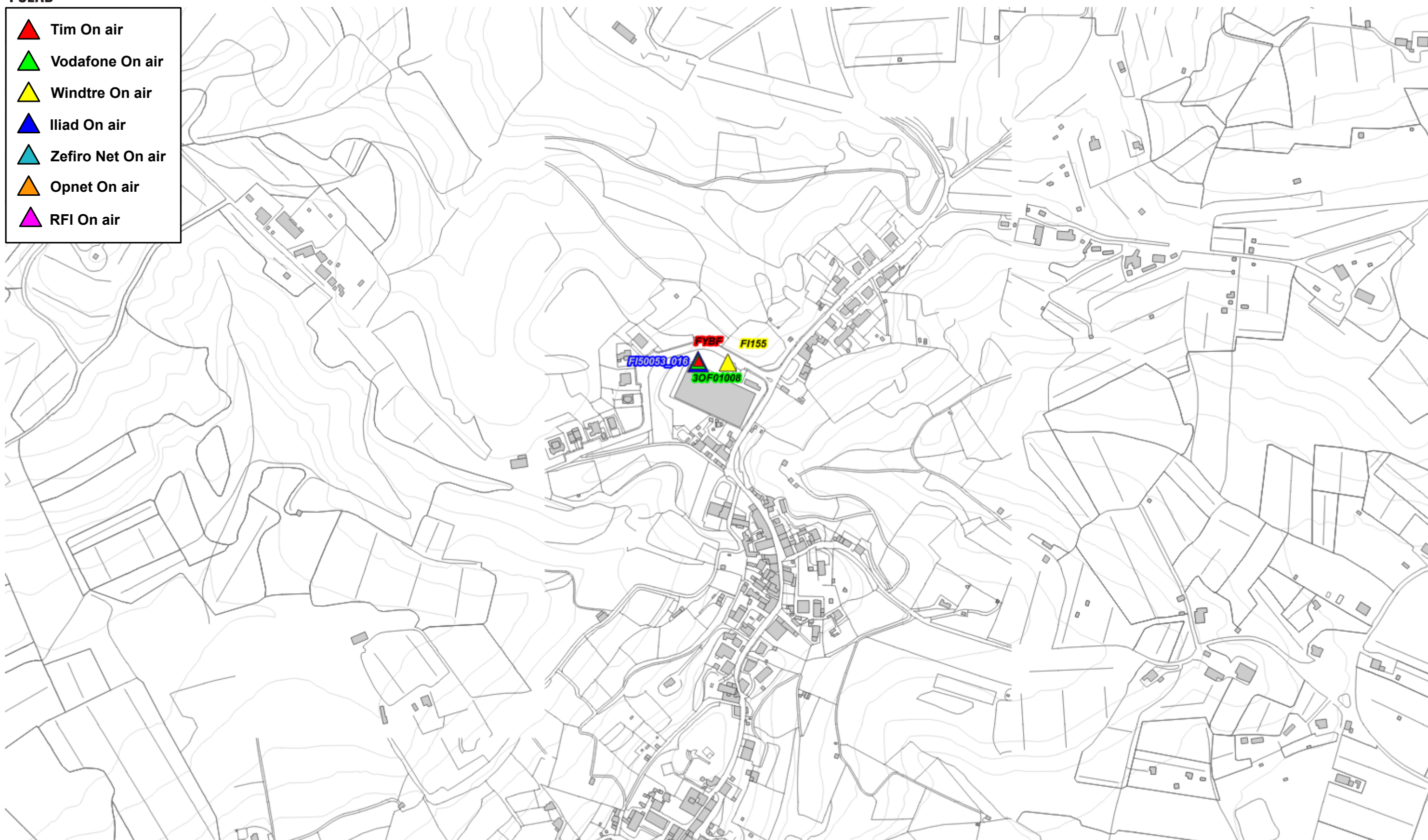


Fig. 18 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi

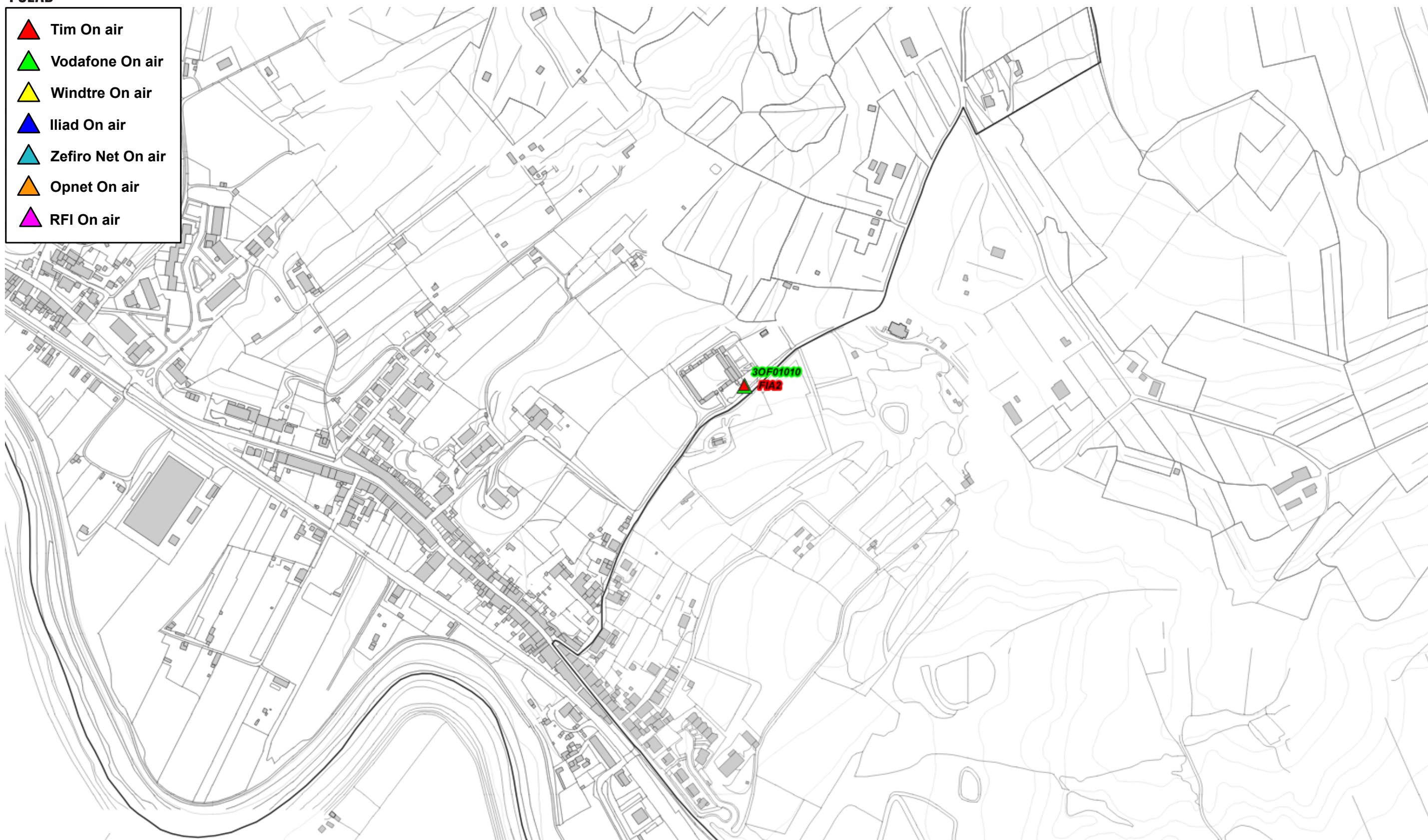


Fig. 19 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi

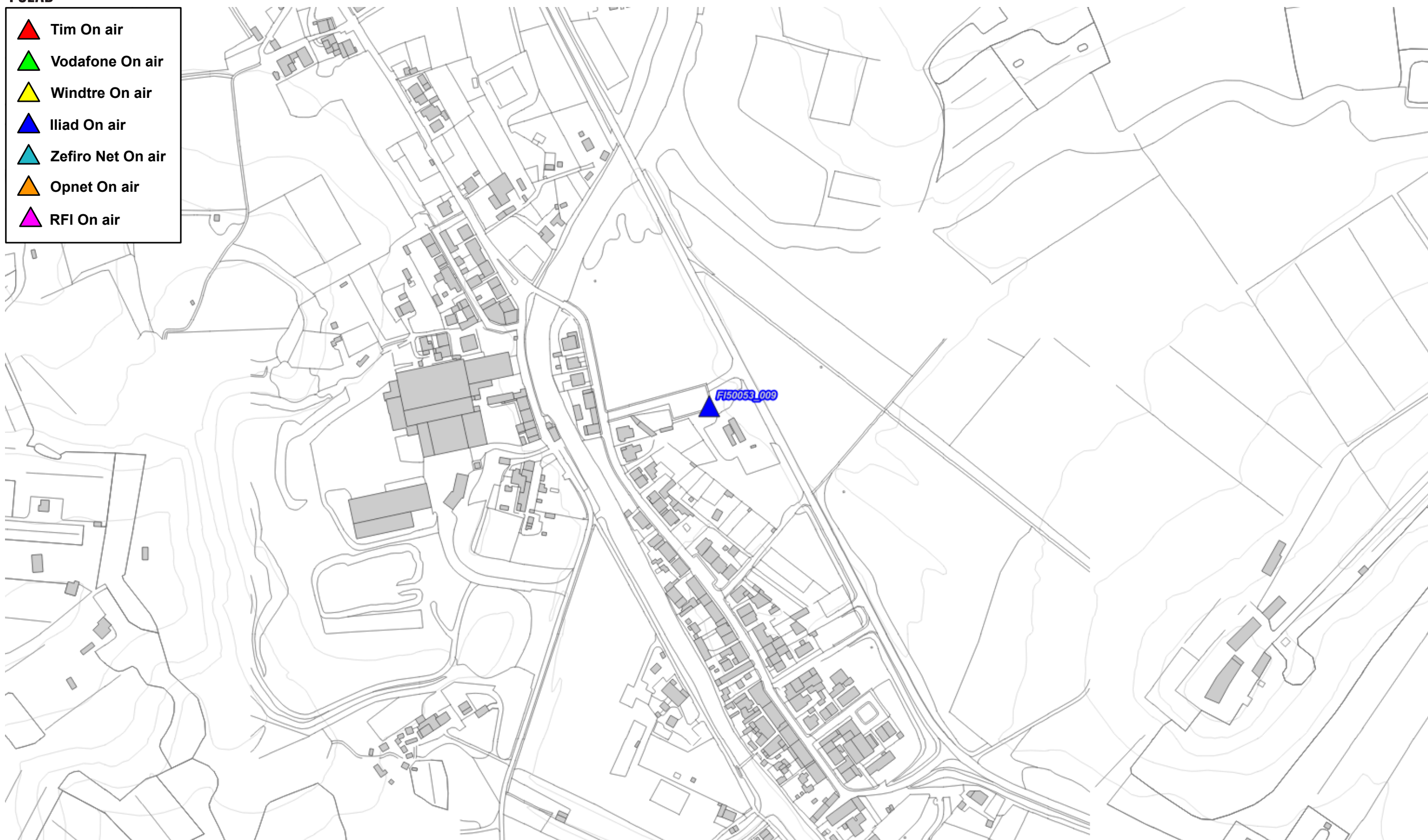


Fig. 20 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi

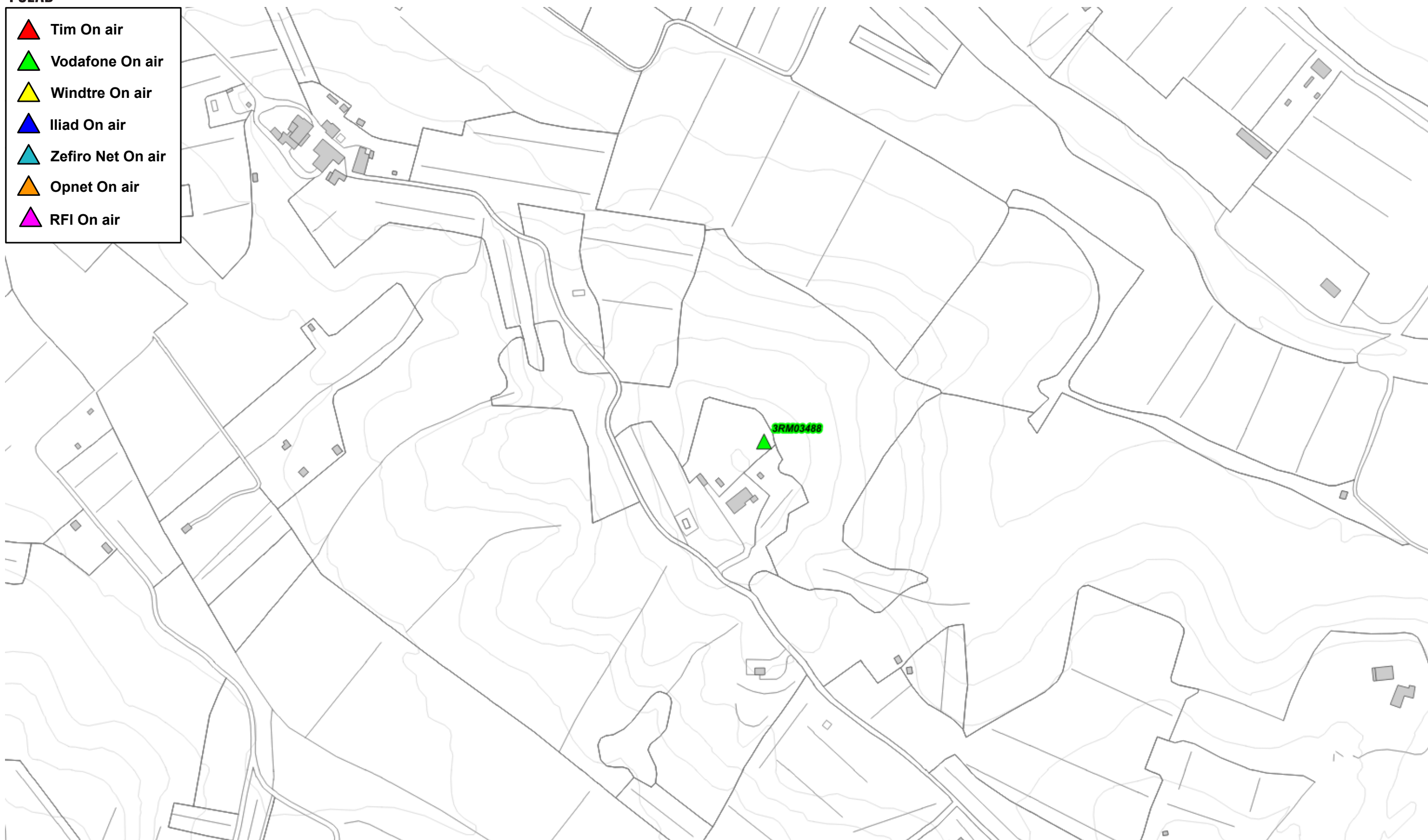


Fig. 21 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi

- ▲ Tim On air
- ▲ Vodafone On air
- ▲ Windtre On air
- ▲ Iliad On air
- ▲ Zefiro Net On air
- ▲ Opnet On air
- ▲ RFI On air

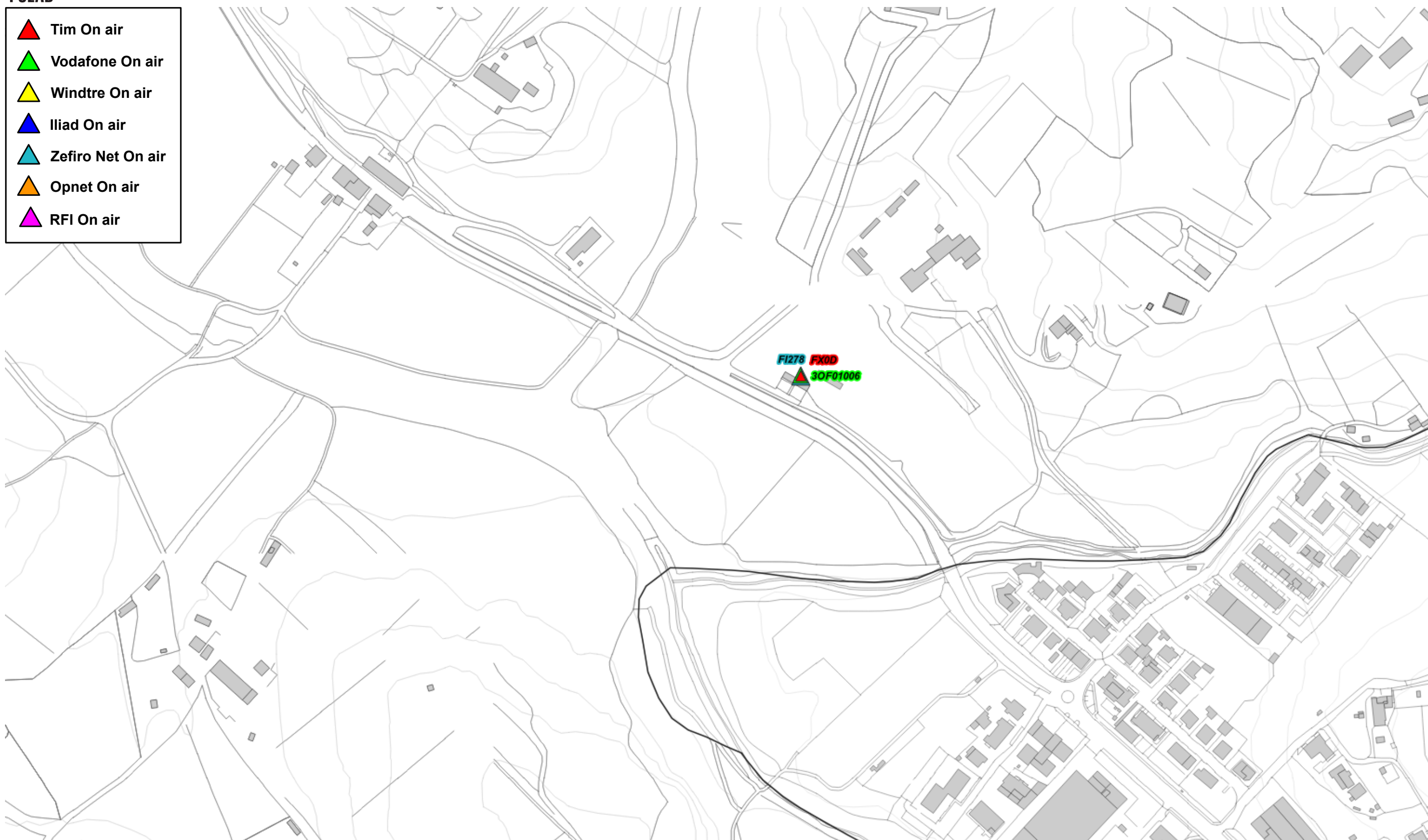


Fig. 22 Dettaglio impianti Onair - Quadro di sintesi

5.2.12 Piano di sviluppo della rete per il gestore TIM

Per il gestore TIM, alla data di stesura del seguente documento, non è pervenuto alcun piano di sviluppo da parte dell'amministrazione comunale; viene analizzato il piano di sviluppo inviato per l'anno 2024, dove il gestore aveva individuato sette aree di ricerca di cui una con candidato puntuale presentato.

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.

E' stata inoltre presentato da parte della società INWIT, società concessionaria per le infrastrutture di sostegno delle antenne e degli apparati di telecomunicazione per conto di operatori di telecomunicazioni come TIM e VODAFONE, un piano di sviluppo composto da cinque aree di ricerca che viene integrato con il piano di sviluppo di TIM.

La società INWIT ha presentato un candidato puntuale denominato INWIT I588FI EMPOLI NEW OPF.

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Descrizione
1	-	EMPOLI GIALLO MARE	-	Area di Ricerca con Candidato Puntuale Presentato
	FYDA	EMPOLI GIALLO MARE	Via Val Pusteria c/o parcheggio	
2	-	MARCIGNANA	-	Area di Ricerca
3	-	EMPOLI 3	-	Area di Ricerca
4	-	EMPOLI OVEST TR	-	Area di Ricerca
5	-	EMPOLI CORTENUOVA	-	Area di Ricerca
6	-	EMPOLI PIOVOLA	-	Area di Ricerca
7	-	EMPOLI VIA VALDORME	-	Area di Ricerca
8	I510FI	Empoli Giallo Mare	-	Area di Ricerca INWIT
9	I658FI	Empoli Raffaello	-	Area di Ricerca INWIT
10	I659FI	Empoli Nord	-	Area di Ricerca INWIT
11	I640FI	Pozzale Case Nuove	-	Area di Ricerca INWIT
12	I554FI	PNRR - NIN4847 - Empoli	-	Area di Ricerca INWIT
13	I588FI	EMPOLI NEW OPF	Via Salaiola	Candidato Puntuale Presentato INWIT

Tabella 8 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 8 9	FYDA EMPOLI GIALLO MARE I510FI Empoli Giallo Mare (INWIT) I658FI Empoli Raffaello (INWIT)	Parcheggio Via Val Pusteria - Palo 2	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
2	MARCIGNANA	-	Si conferma localizzazione attuale		
3	EMPOLI 3	-	Si conferma localizzazione attuale		
4	EMPOLI OVEST TR	-	Si conferma localizzazione attuale		
5 10	EMPOLI CORTENUOVA I659FI Empoli Nord (INWIT)	Area Parco di Serravalle	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
6	EMPOLI PIOVOLA	-	Si conferma localizzazione attuale		
7 12	EMPOLI VIA VALDORME I554FI PNRR - NIN4847 - Empoli (INWIT)	Parcheggio Via della Liberta'	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
11	I640FI Pozzale Case Nuove (INWIT)	Campo Sportivo Via di Pozzale	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
13	I588FI EMPOLI NEW OPF (INWIT)	-	Si demanda a soluzione individuata dal gestore		

Tabella 9 Ipotesi di localizzazione - Gestore TIM

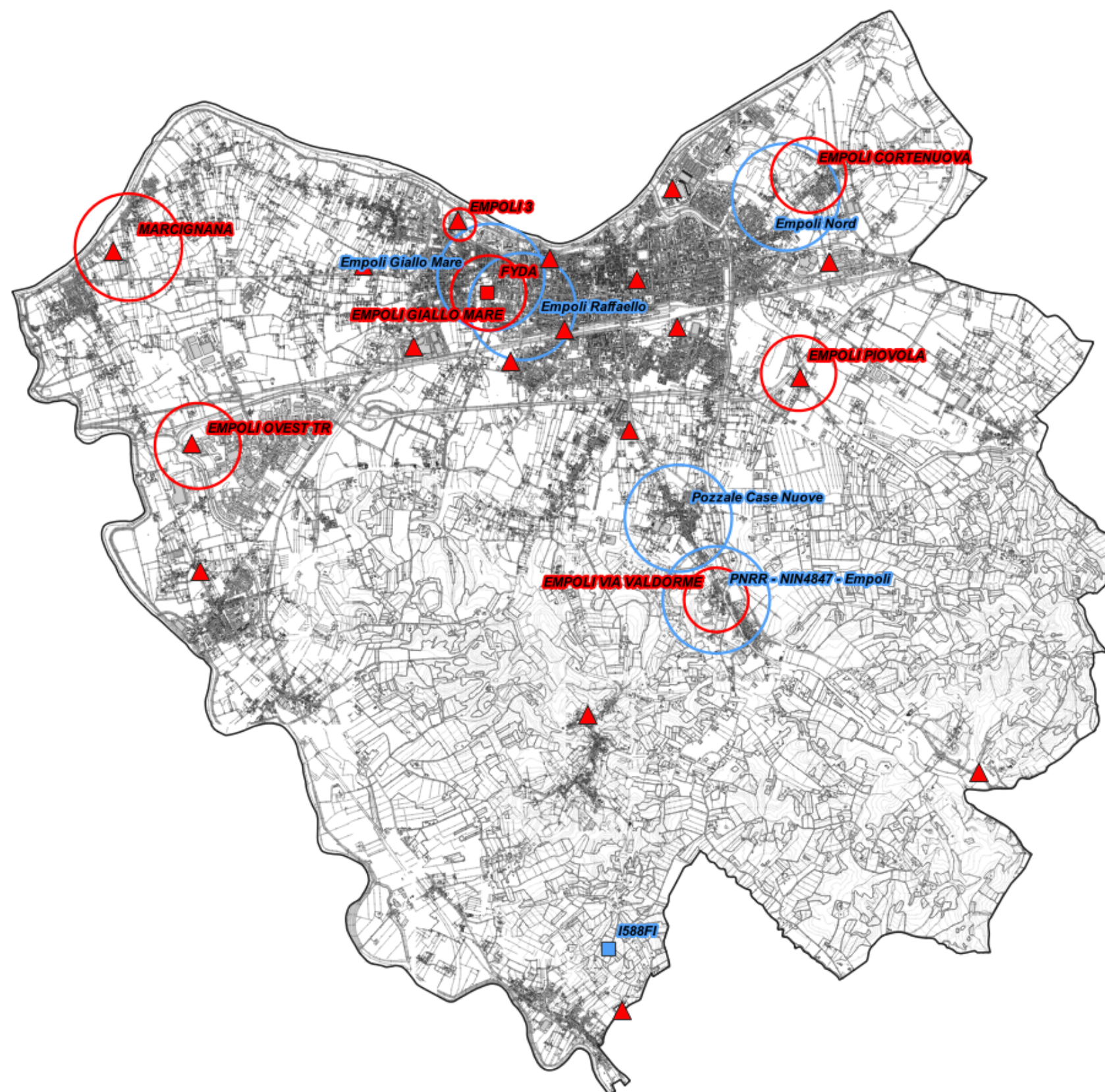


Fig. 23 Piano di rete - Gestore TIM

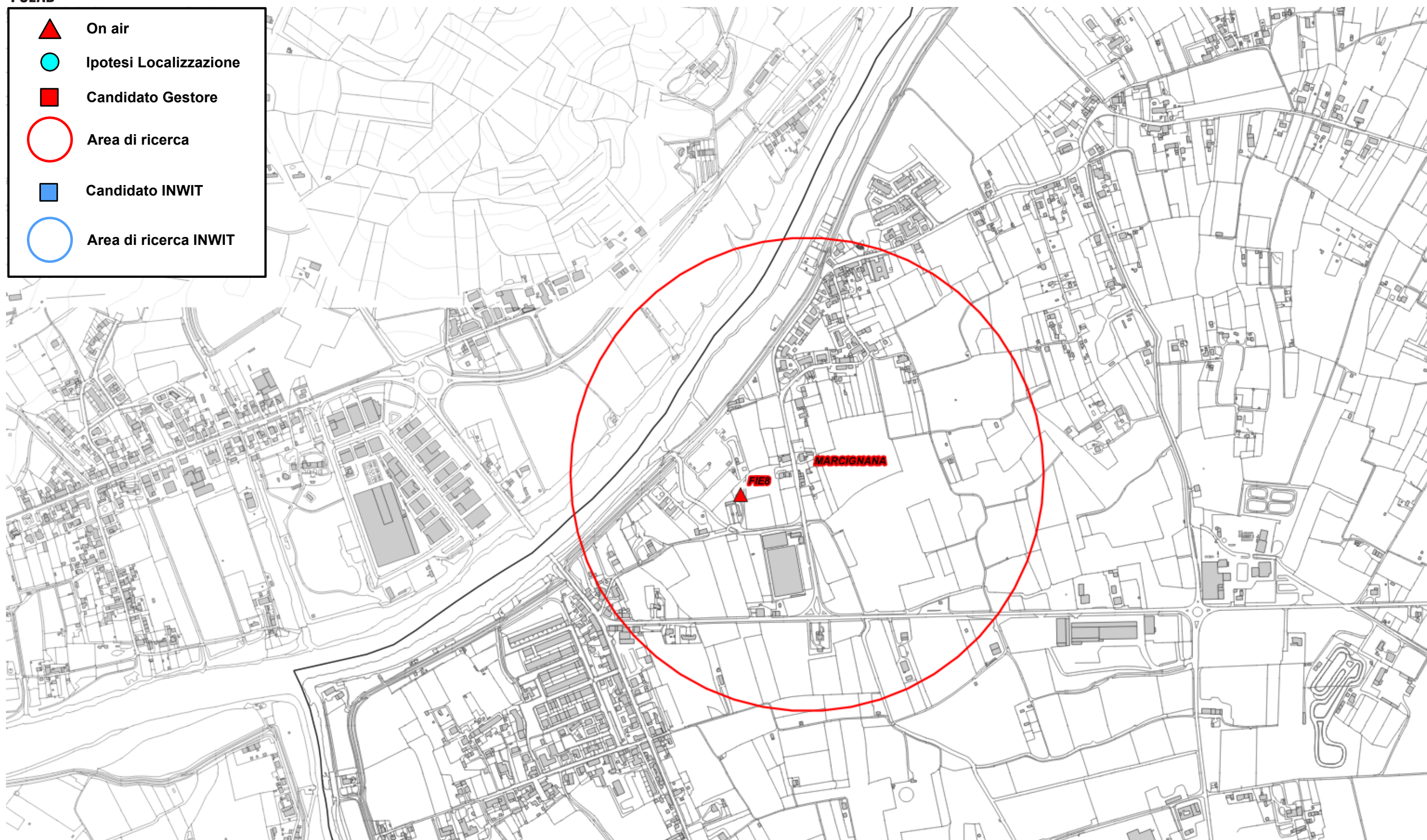


Fig. 24 Dettaglio piano di rete - Gestore TIM

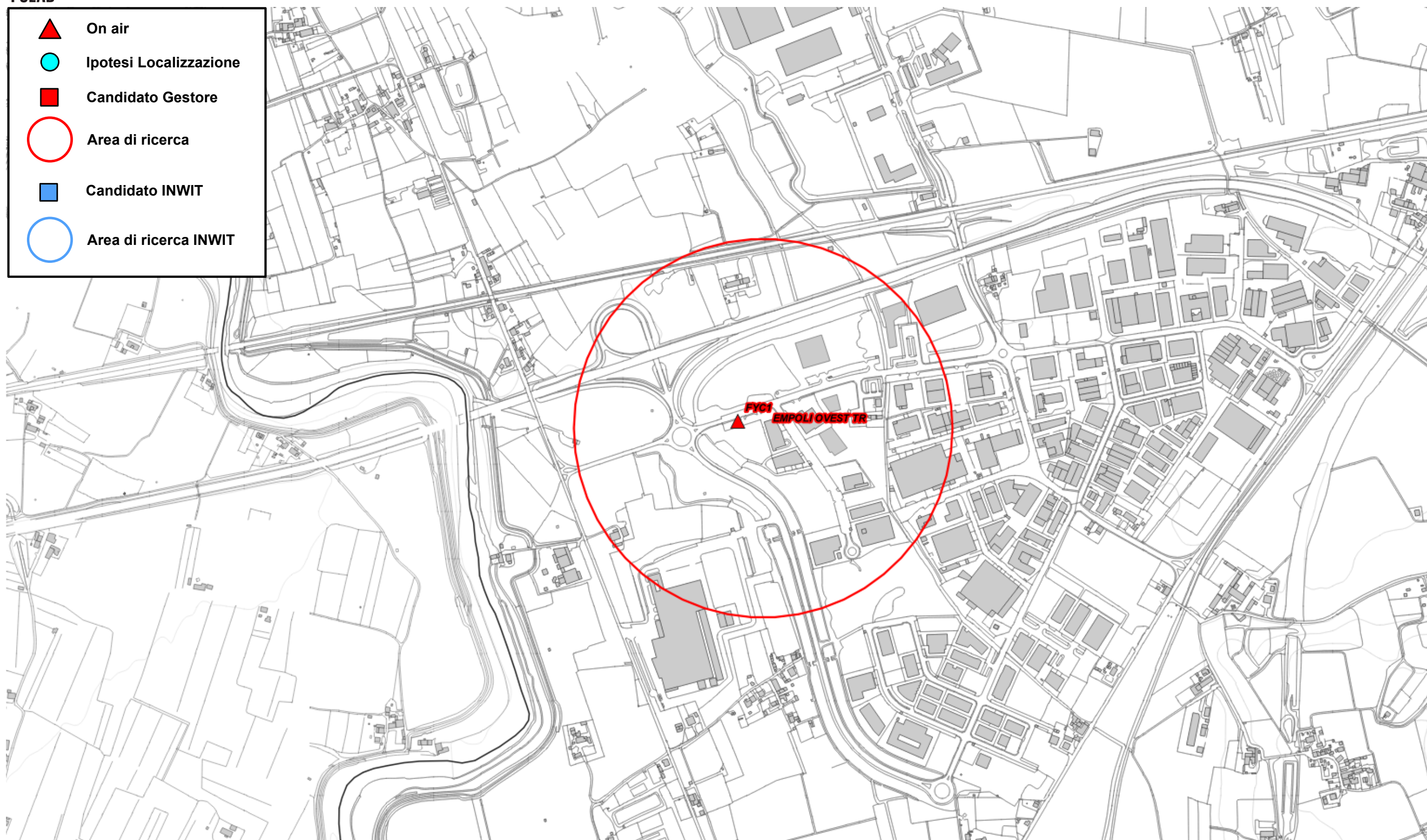


Fig. 25 Dettaglio piano di rete - Gestore TIM

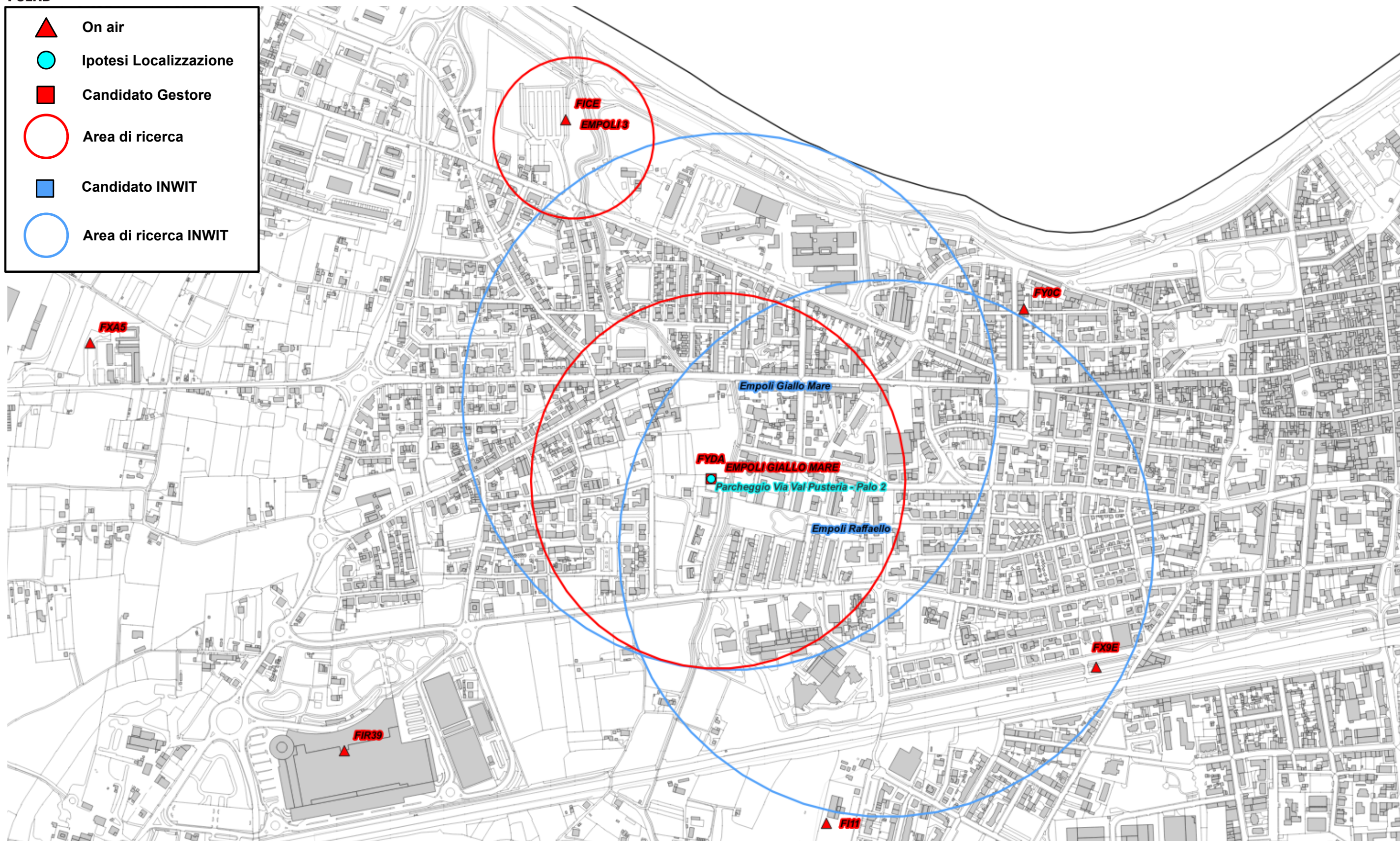


Fig. 26 Dettaglio piano di rete - Gestore TIM

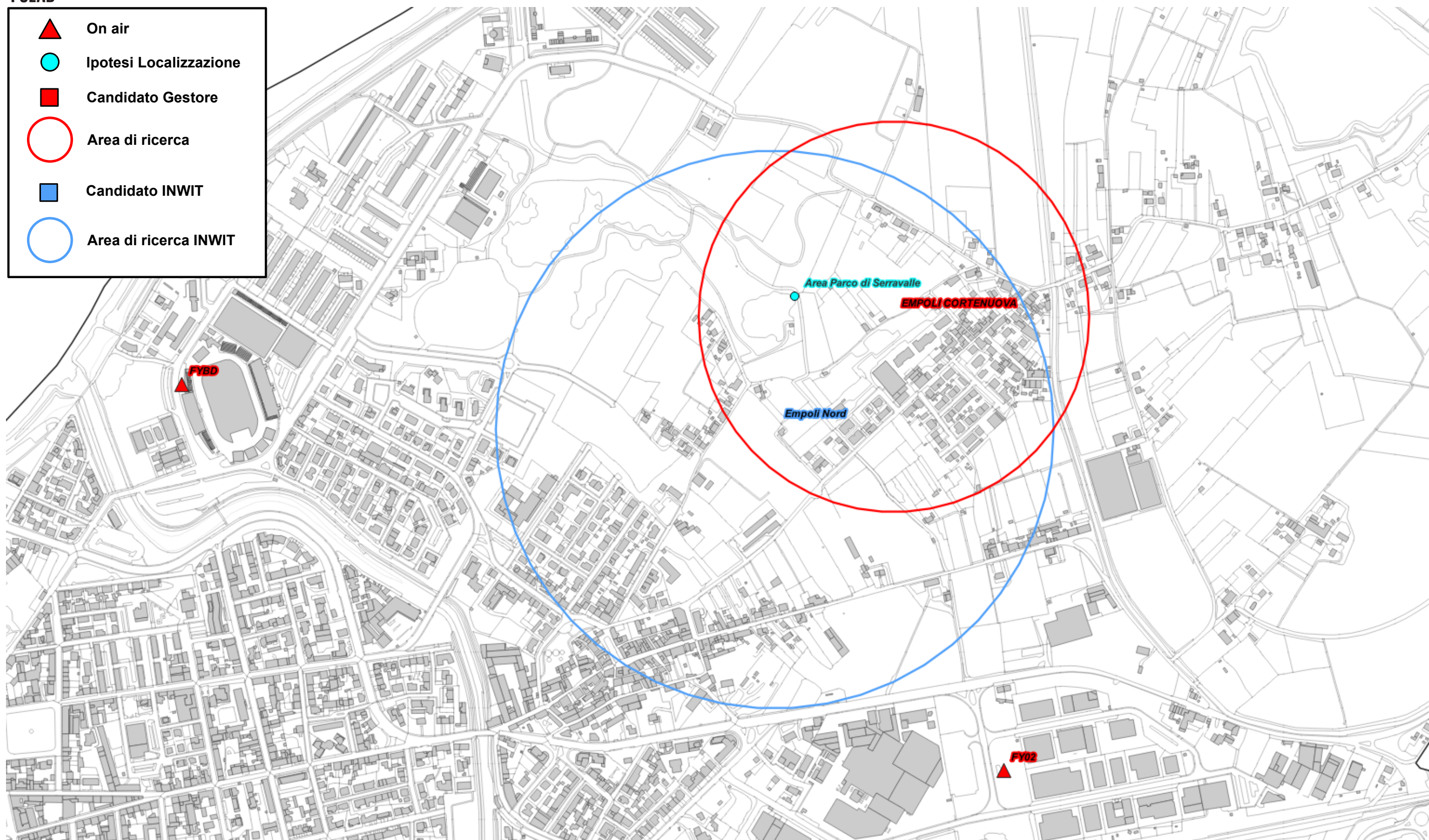


Fig. 27 Dettaglio piano di rete - Gestore TIM

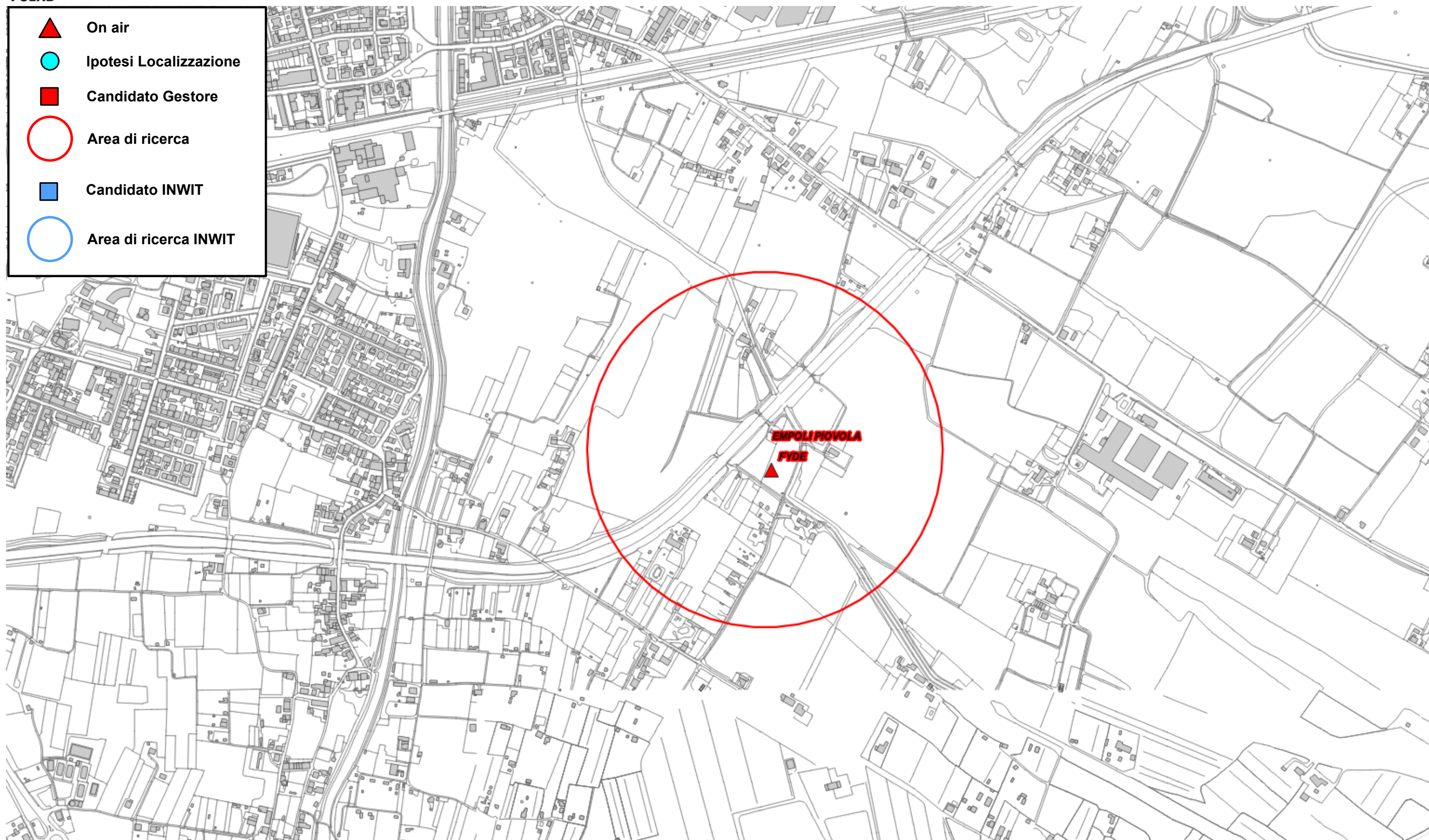


Fig. 28 Dettaglio piano di rete - Gestore TIM

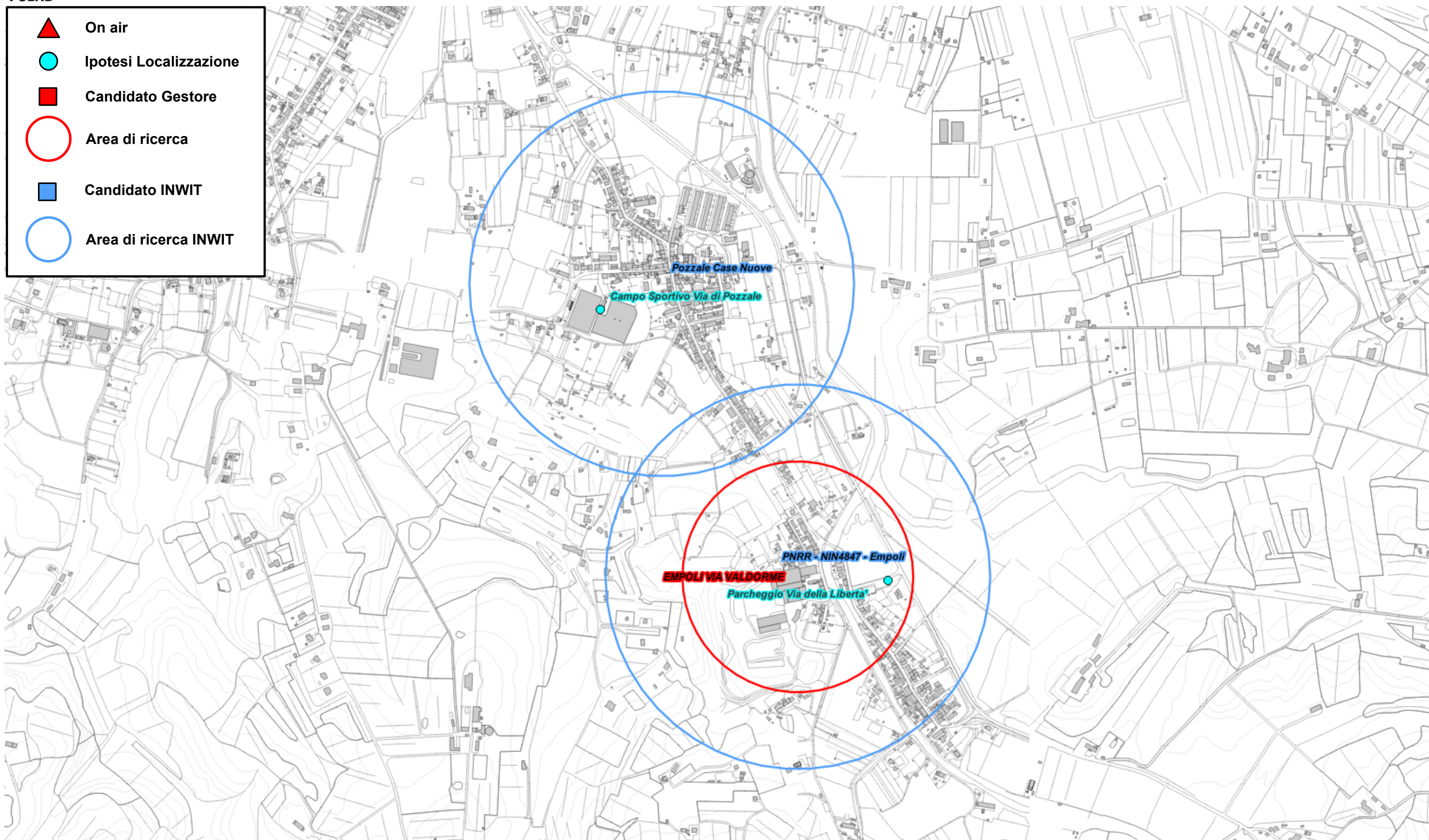


Fig. 29 Dettaglio piano di rete - Gestore TIM



Fig. 30 Dettaglio piano di rete - Gestore TIM

5.2.13 Piano di sviluppo della rete per il gestore VODAFONE

Il gestore, per lo sviluppo della propria rete, ha individuato quattordici aree di ricerca di cui tre con candidato puntuale presentato.

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.

E' stata inoltre presentato da parte della società INWIT, società concessionaria per le infrastrutture di sostegno delle antenne e degli apparati di telecomunicazione per conto di operatori di telecomunicazioni come TIM e VODAFONE, un piano di sviluppo composto da cinque aree di ricerca che viene integrato con il piano di sviluppo di VODAFONE.

La società INWIT ha presentato un candidato puntuale denominato INWIT I588FI EMPOLI NEW OPF.

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Descrizione
1	-	Empoli Ospedale	-	Area di Ricerca
2	-	Empoli Sud	-	Area di Ricerca con Candidato Puntuale Presentato
	3RM00118	EMPOLI SUD	Via Val Pusteria c/o parcheggio	
3	-	Empoli Prato	-	Area di Ricerca
4	-	DAS CC CentroEmpoli	-	Aree di Ricerca Sovrapposte
5	-	CC Centro Empoli	-	
6	-	Empoli P. Esposizioni SSI	-	Area di Ricerca
7	-	Empoli Verde	-	Area di Ricerca con Candidato Puntuale Presentato
	3RM07704	EMPOLI VERDE	Via Romano Bertolaccini e Sergio Valentini	
8	-	Empoli Est SSI	-	Area di Ricerca
9	-	Terrafino SSIW	-	Area di Ricerca
10	-	Terrafino TRA	-	Area di Ricerca
11	-	Ponte a Elsa	-	Aree di Ricerca Sovrapposte
12	-	Ponte a Elsa B	-	
13	-	Pozzale Case Nuove	-	Area di Ricerca

N°	Codice	Nome	Indirizzo	Descrizione
14	-	5G Bando La Casetta	-	
	3RM06934	5G BANDO LA CASETTA	Via Caduti della Libertà	
15	I510FI	Empoli Giallo Mare	-	Area di Ricerca INWIT
16	I658FI	Empoli Raffaello	-	Area di Ricerca INWIT
17	I659FI	Empoli Nord	-	Area di Ricerca INWIT
18	I640FI	Pozzale Case Nuove	-	Area di Ricerca INWIT
19	I554FI	PNRR - NIN4847 - Empoli	-	Area di Ricerca INWIT
20	I588FI	EMPOLI NEW OPF	Via Salaiola	Candidato Puntuale Presentato INWIT

Tabella 10 Richieste del gestore VODAFONE

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

N°	Denominazione Gestore	Candidato Ipotizzato	Note		
1	Empoli Ospedale	-	Si conferma localizzazione attuale		
2	3RM00118 EMPOLI SUD	Parcheggio Via Val Pusteria - Palo 2	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
15	I510FI Empoli Giallo Mare (INWIT)				
16	I658FI Empoli Raffaello (INWIT)				
3	Empoli Prato	Area Via della Cooperazione	Impianto esistente	Comunale	Ipotesi alternative
		Rotatoria Centro Commerciale	Nuovo impianto	Altro Ente Pubblico	
4	DAS CC CentroEmpoli	-	Si conferma localizzazione attuale		
5	CC Centro Empoli				
6	Empoli P. Esposizioni SSI	-	Si conferma localizzazione attuale		
7	3RM07704 EMPOLI VERDE	Area Parco di Serravalle	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
17	I659FI Empoli Nord (INWIT)				

N°	Denominazione Gestore	Candidato Ipotizzato	Note		
8	Empoli Est SSI	-	Si conferma localizzazione attuale		Ipotesi alternative
		Parcheggio Via Giuntini	Nuovo impianto	Comunale	
9	Terrafino SSIW	Parcheggio Via I Maggio	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
10	Terrafino TRA	-	Si conferma localizzazione attuale		
11	Ponte a Elsa	-	Si conferma localizzazione attuale		
12	Ponte a Elsa B				
13	Pozzale Case Nuove	Campo Sportivo Via di Pozzale	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
18	I640FI Pozzale Case Nuove (INWIT)				
14	3RM06934 5G BANDO LA CASETTA	Parcheggio Via della Liberta'	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
19	I554FI PNRR - NIN4847 - Empoli (INWIT)				
20	I588FI EMPOLI NEW OPF (INWIT)	-	Si demanda a soluzione individuata dal gestore		

Tabella 11 Ipotesi di localizzazione - Gestore VODAFONE

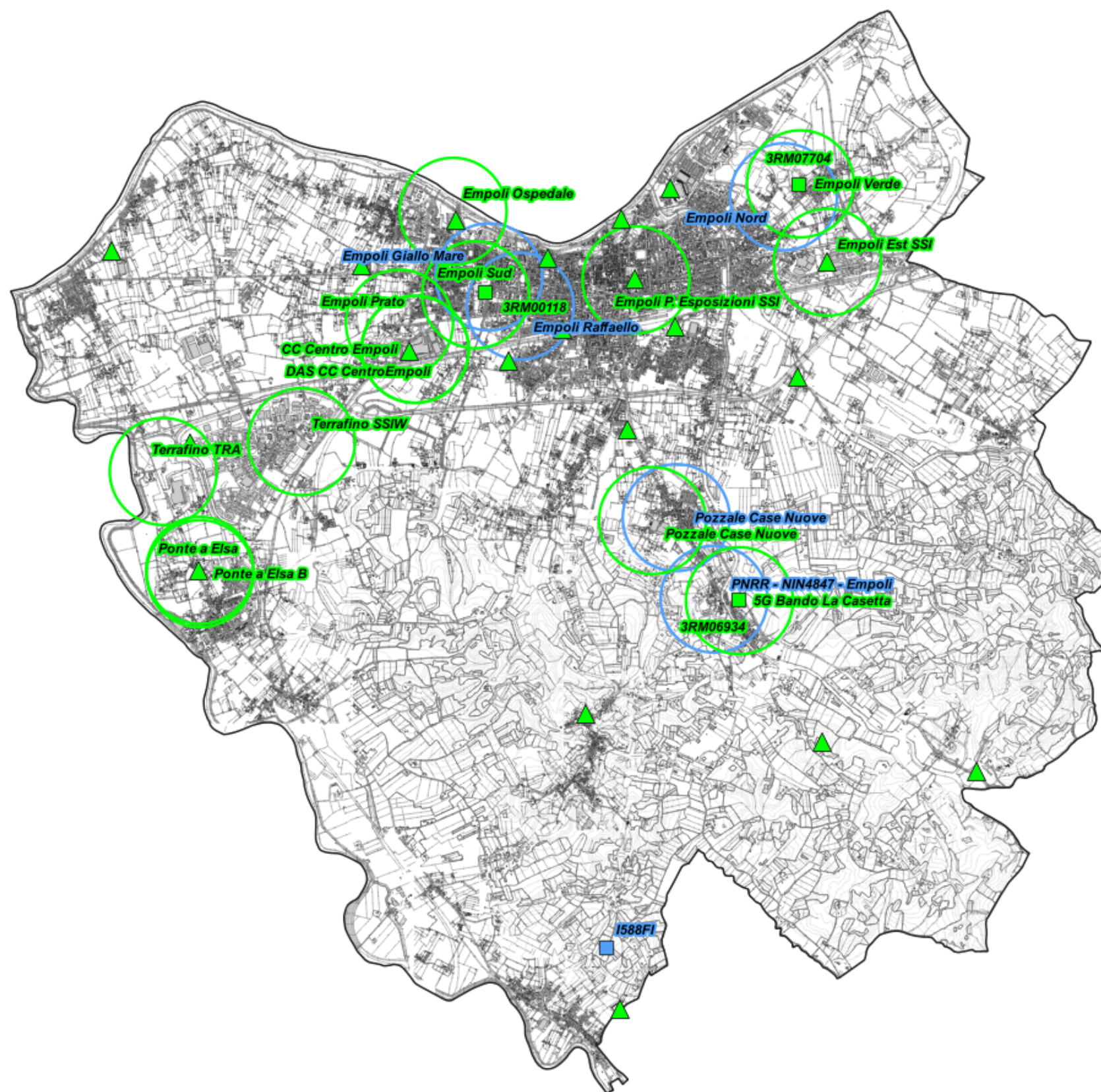


Fig. 31 Piano di rete - Gestore VODAFONE

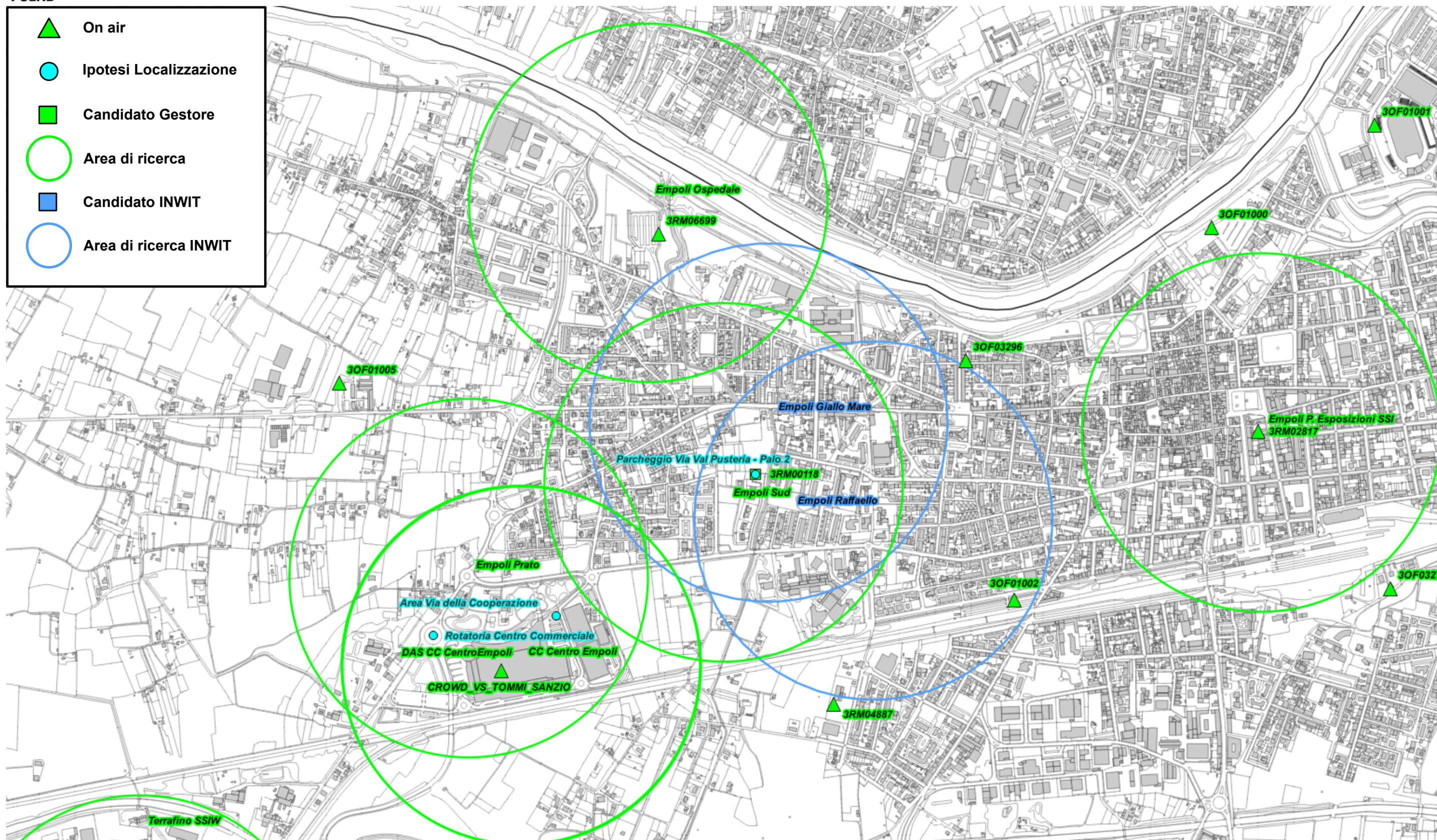


Fig. 32 Dettaglio piano di rete - Gestore VODAFONE

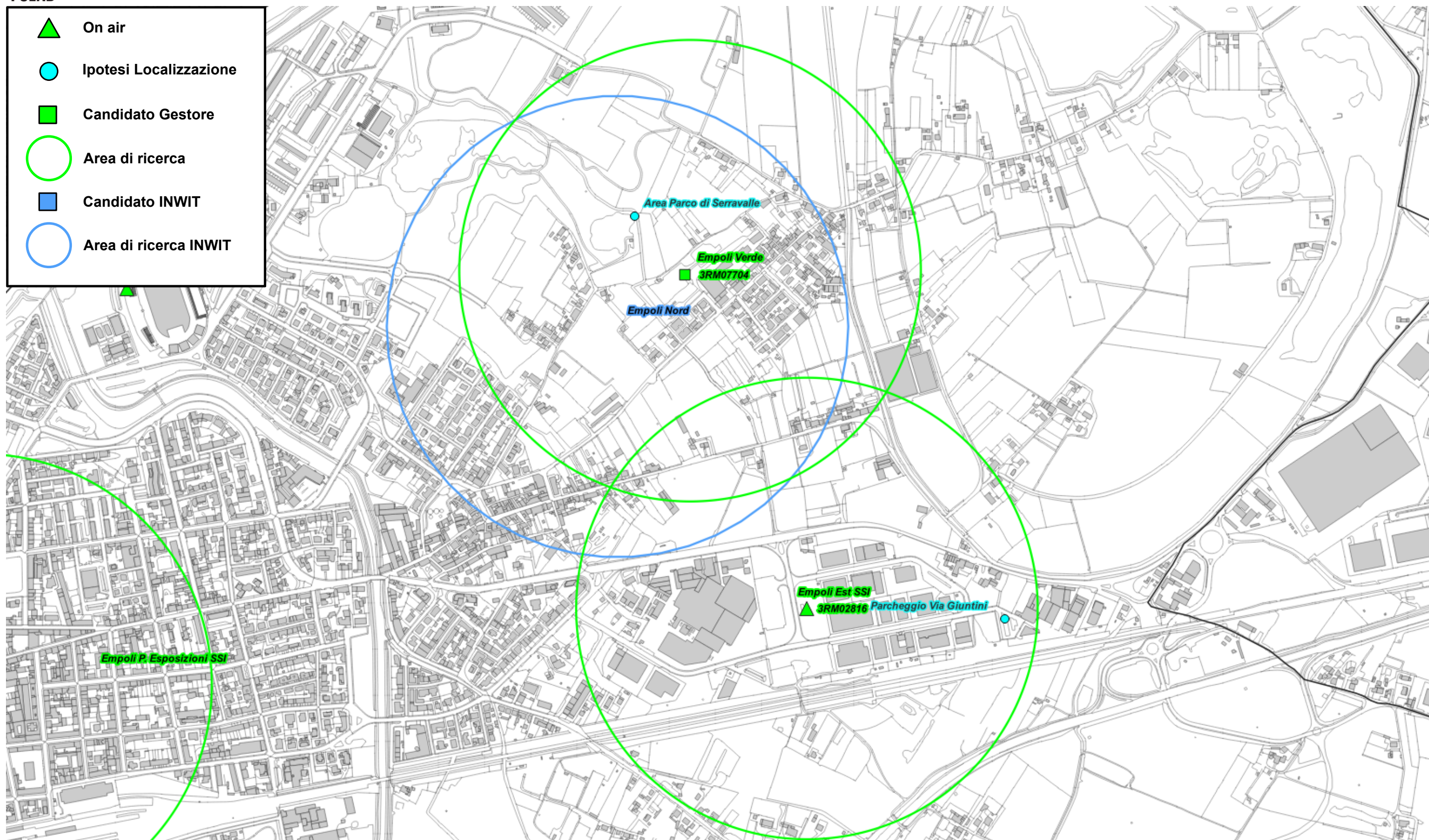


Fig. 33 Dettaglio piano di rete - Gestore VODAFONE

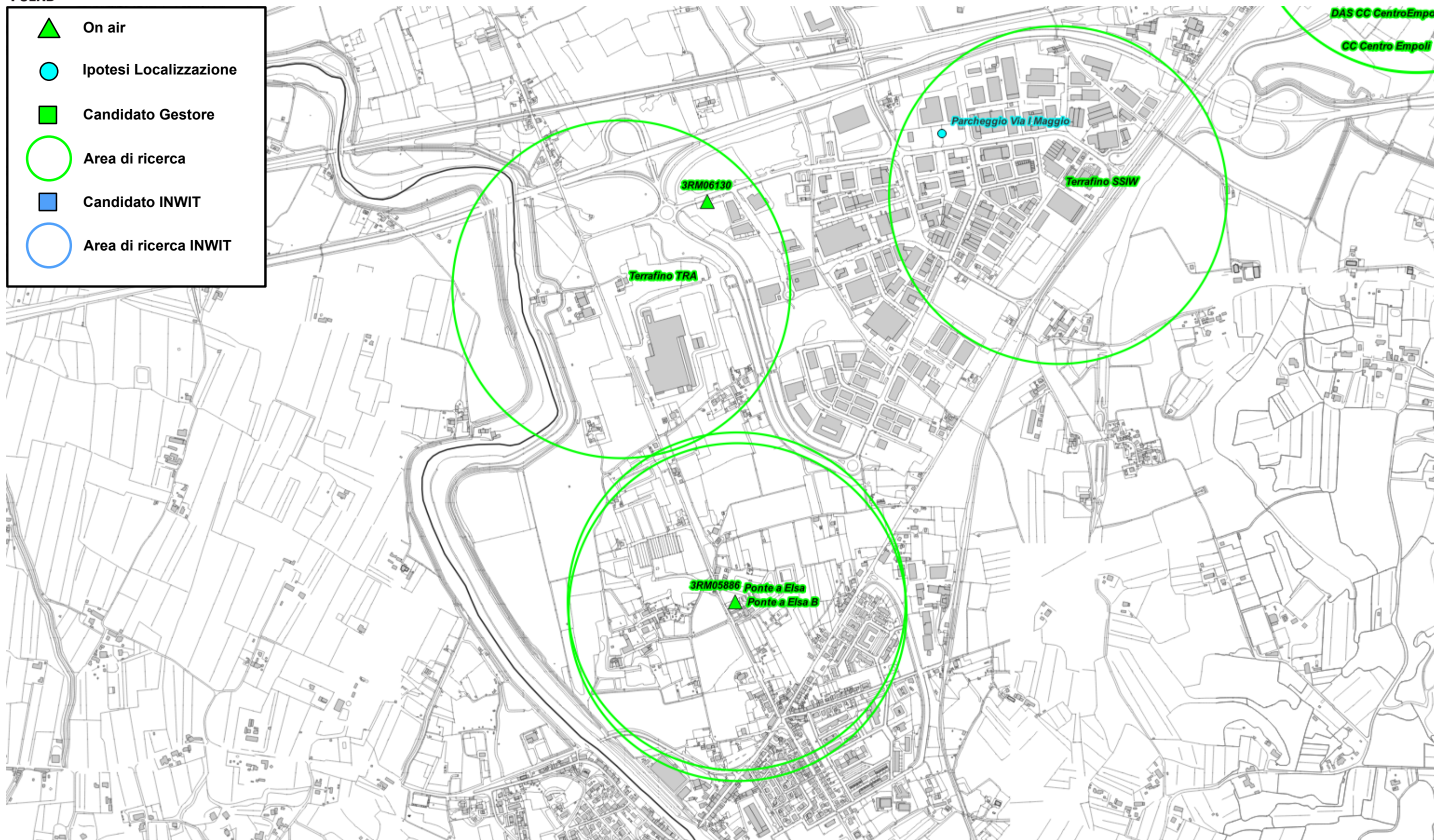


Fig. 34 Dettaglio piano di rete - Gestore VODAFONE

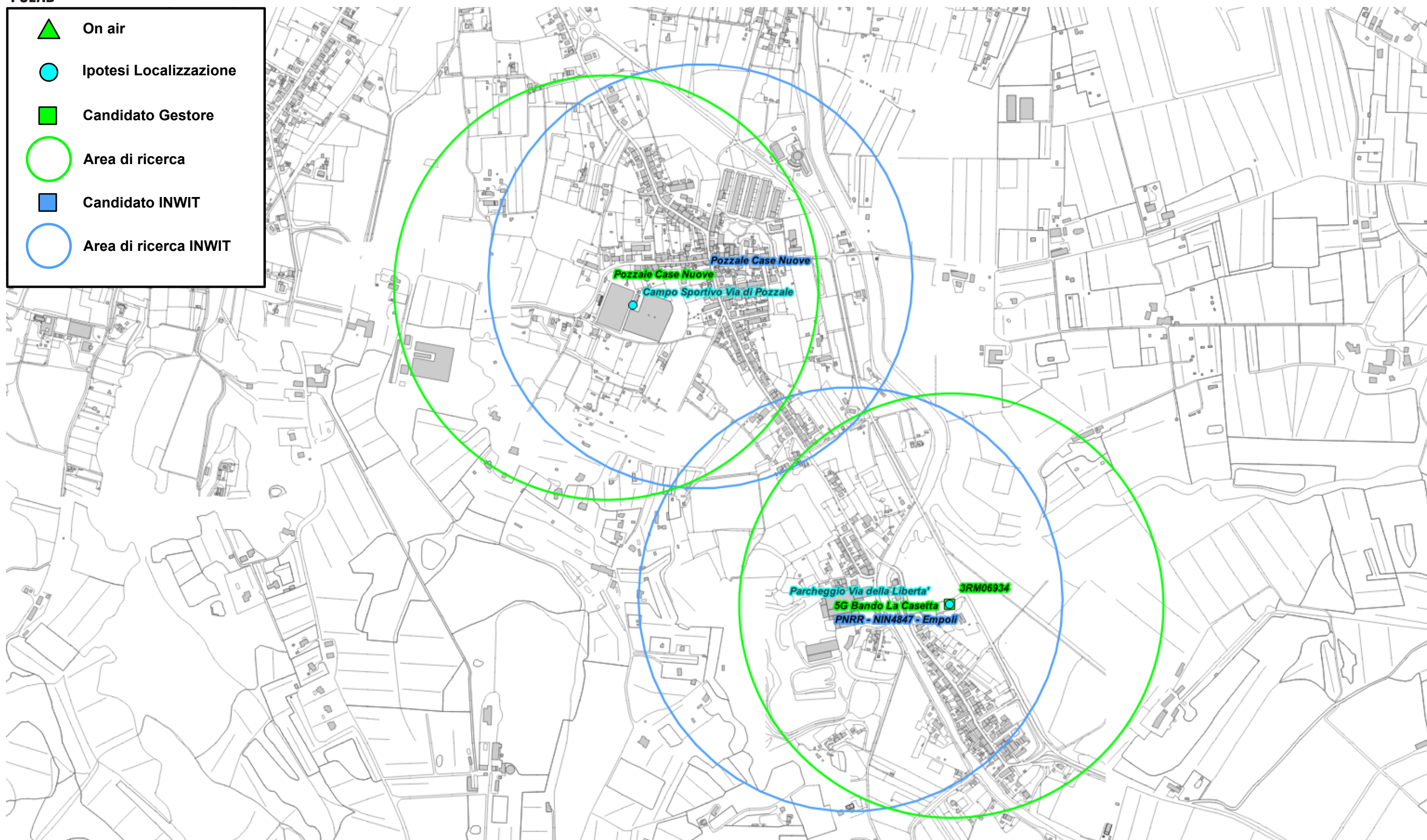


Fig. 35 Dettaglio piano di rete - Gestore VODAFONE



Fig. 36 Dettaglio piano di rete - Gestore VODAFONE

5.2.14 Piano di sviluppo della rete per il gestore WINDTRE

Il gestore, per lo sviluppo della propria rete, ha individuato due aree di ricerca di cui una per trasloco impianto esistente.

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	FI466	EMPOLI STADIO	-	Area di Ricerca per Trasloco
2	FI065	EMPOLI GRAMSCI	-	Area di Ricerca

Tabella 12 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	FI466 EMPOLI STADIO	Area Giardini di Maratona	Impianto Esistente	Comunale	Ipotesi singola
2	FI065 EMPOLI GRAMSCI	-	Si demanda a soluzione individuata dal gestore		

Tabella 13 Ipotesi di localizzazione - Gestore WINDTRE

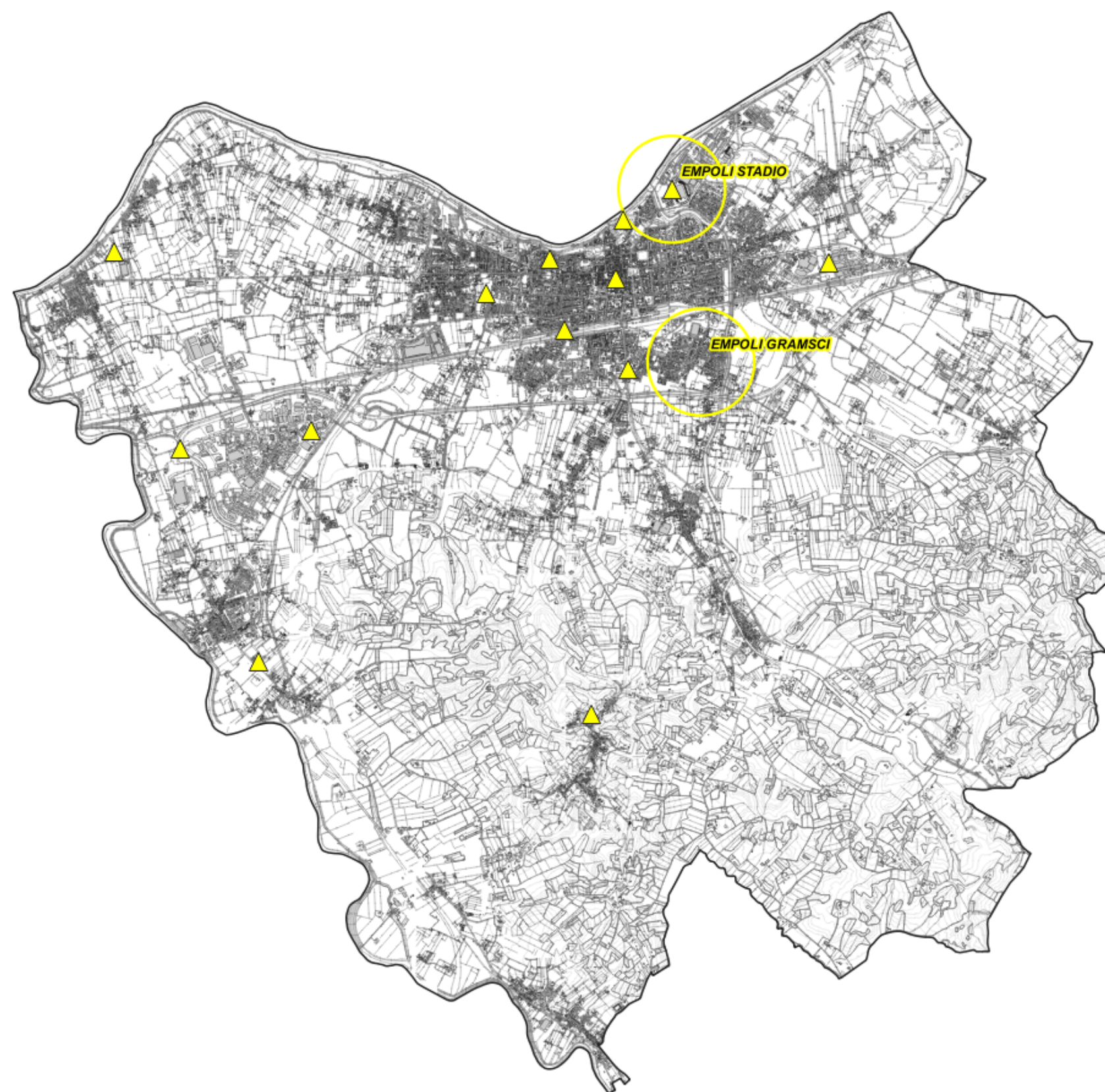


Fig. 37 Piano di rete - Gestore WINDTRE

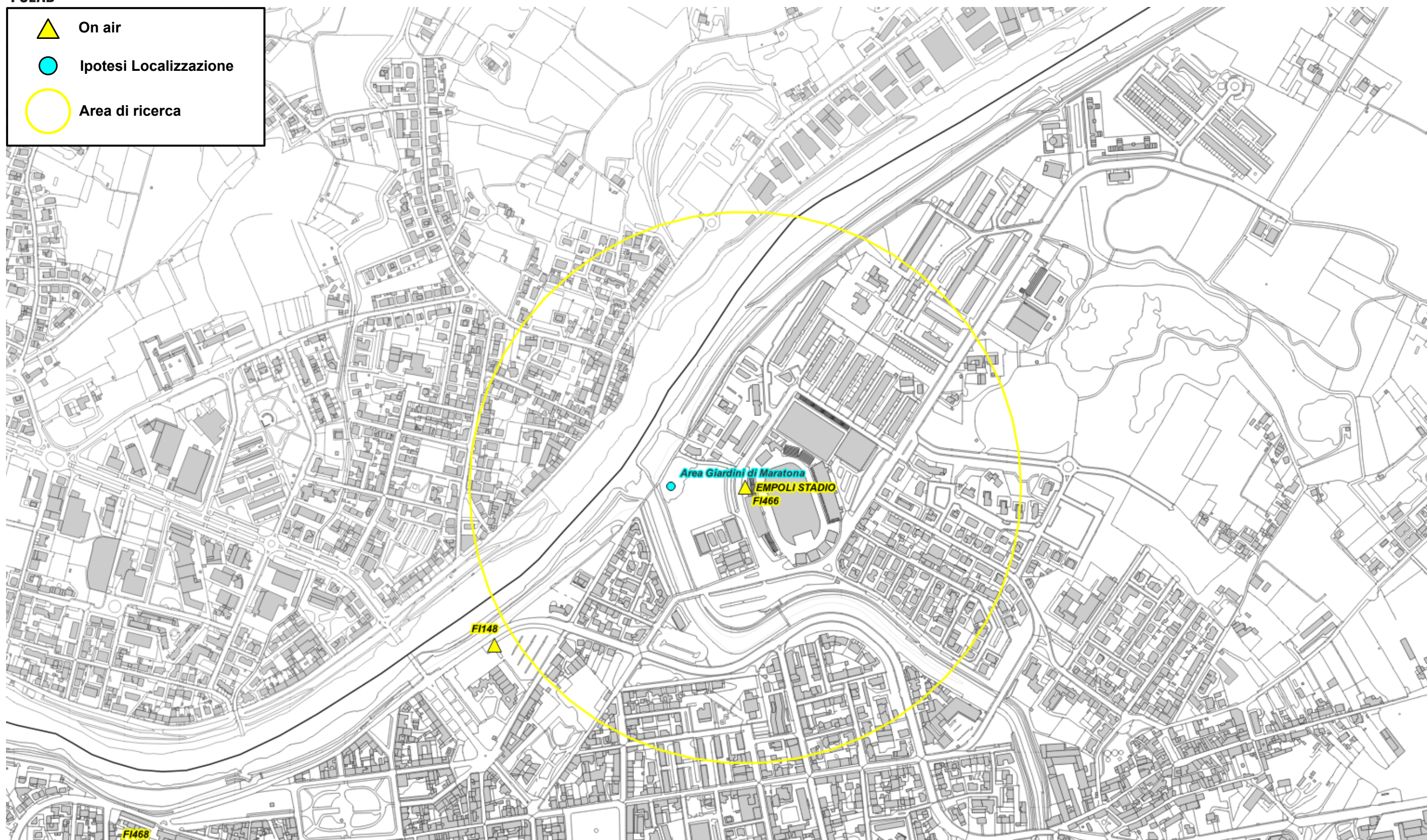


Fig. 38 Dettaglio piano di rete - Gestore WINDTRE



Fig. 39 Dettaglio piano di rete - Gestore WINDTRE

5.2.15 Piano di sviluppo della rete per il gestore ILIAD

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

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	FI50053_015	-	-	Area di Ricerca
2	FI50053_017	-	-	Area di Ricerca
3	FI50053_018	-	-	Area di Ricerca

Tabella 14 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	FI50053_015	Terreno Via di Mezzo	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
2	FI50053_017	Parcheggio Via Val Pusteria - Palo 1	Impianto esistente	Comunale	Ipotesi singola
3	FI50053_018	Area Magazzino Comunale	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola

Tabella 15 Ipotesi di localizzazione - Gestore ILIAD

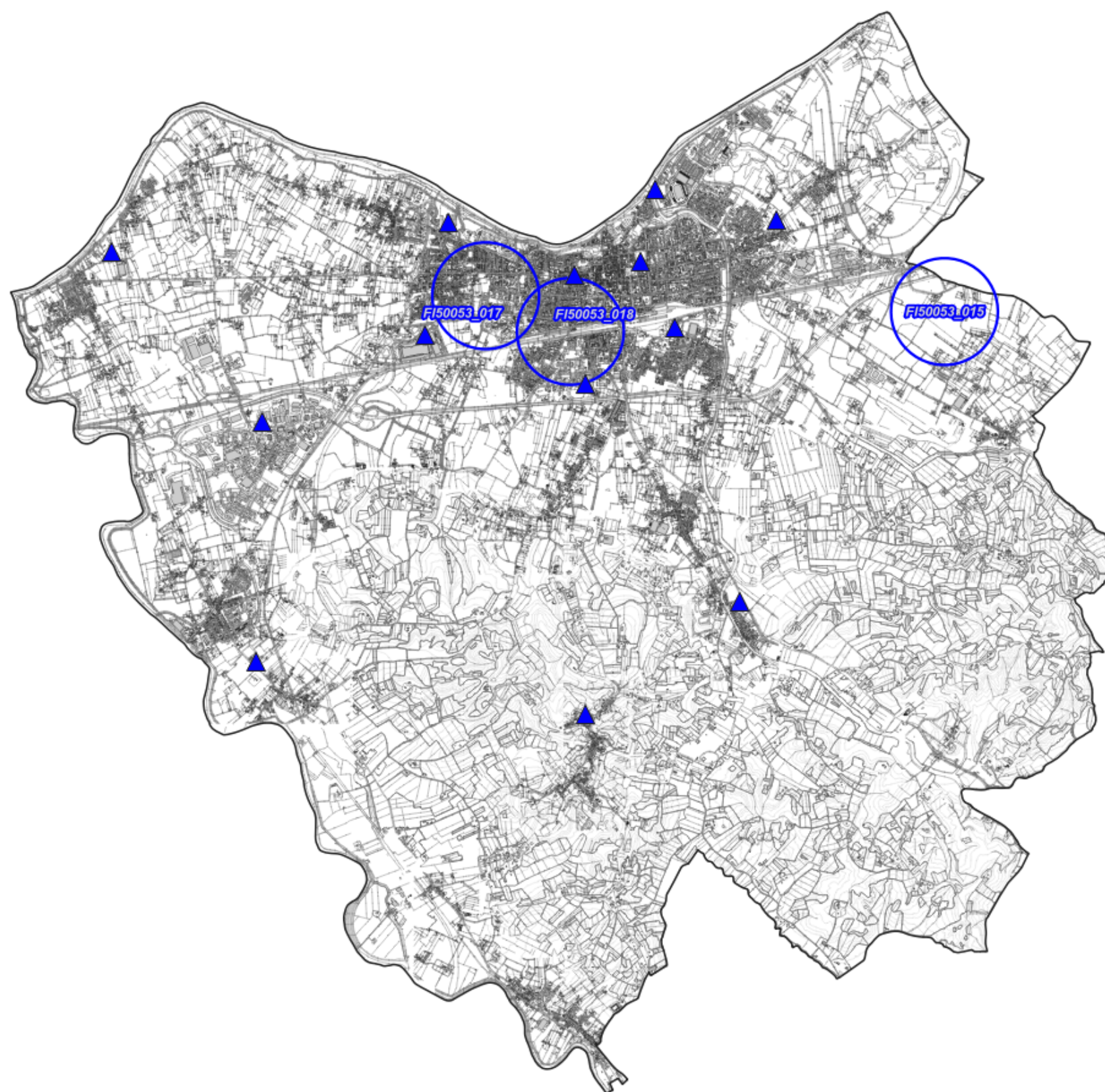


Fig. 40 Piano di rete - Gestore ILIAD

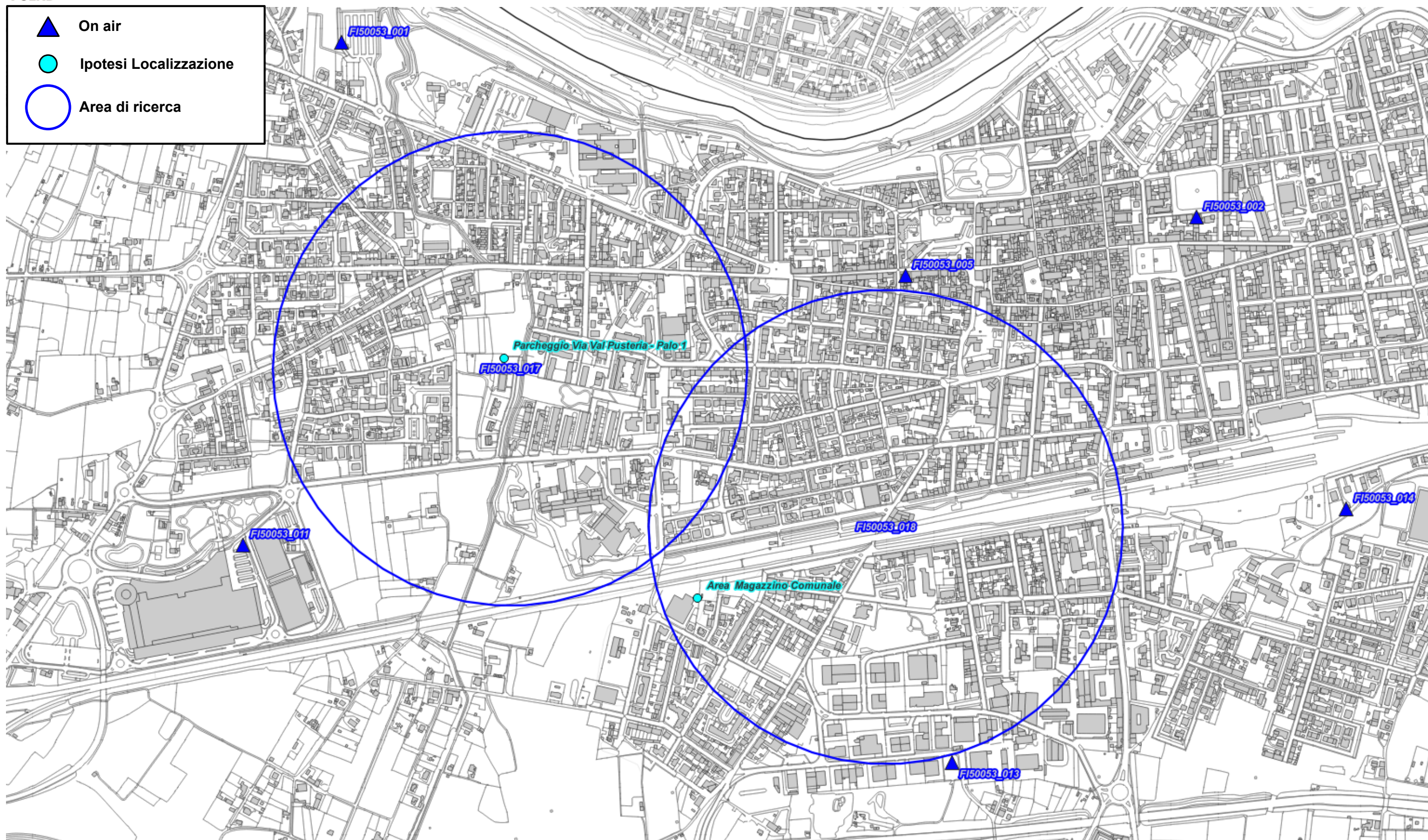


Fig. 41 Dettaglio piano di rete - Gestore ILIAD

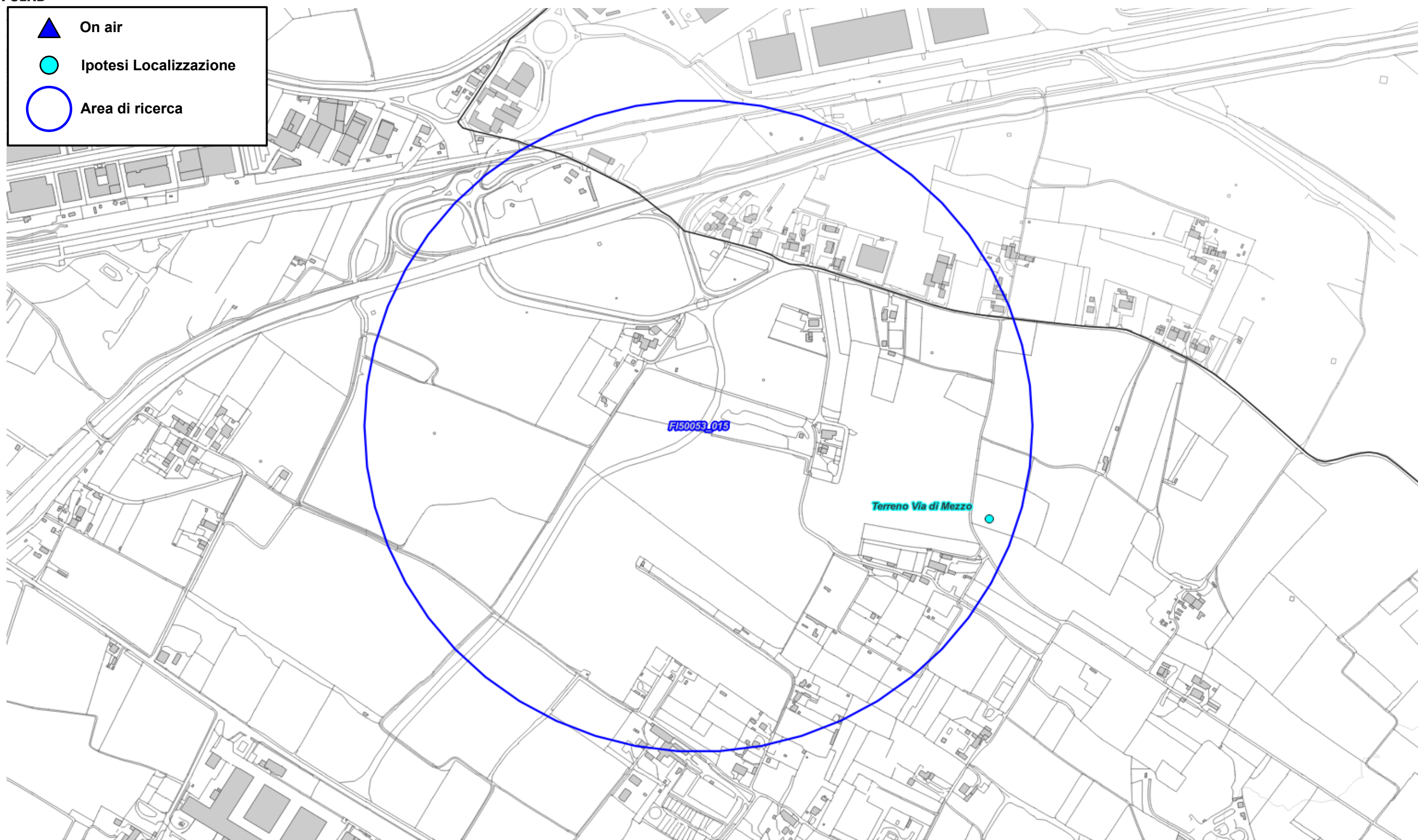


Fig. 42 Dettaglio piano di rete - Gestore ILIAD

5.2.16 Piano di sviluppo della rete per il gestore ZEFIRO NET

Il gestore, per lo sviluppo della propria rete, non prevede l'installazione di nuovi impianti.

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.

5.2.17 Piano di sviluppo della rete per il gestore OPNET

Per il gestore, alla data di stesura del seguente documento, non è pervenuto alcun piano di sviluppo da parte dell'amministrazione comunale.

5.2.18 Piano di sviluppo della rete per il gestore FASTWEBAIR

Per il gestore, alla data di stesura del seguente documento, non è pervenuto alcun piano di sviluppo da parte dell'amministrazione comunale.

5.2.19 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 di telefonia mobile e assimilabili; 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	Area Parco di Serravalle	TIM - VODAFONE	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
2	Area Giardini di Maratona	WINDTRE	Impianto esistente	Comunale	Ipotesi singola
3	Parcheggio Via Giuntini	VODAFONE	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
4	Terreno Via di Mezzo	ILIAD	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
5	Parcheggio Via Val Pusteria - Palo 1	ILIAD	Impianto esistente	Comunale	Ipotesi singola
6	Parcheggio Via Val Pusteria - Palo 2	TIM - VODAFONE	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
7	Area Via della Cooperazione	VODAFONE	Impianto esistente	Comunale	Ipotesi alternative
8	Rotatoria Centro Commerciale	VODAFONE	Nuovo impianto	Altro Ente Pubblico	
9	Area Magazzino Comunale	ILIAD	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
10	Parcheggio Via I Maggio	VODAFONE	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
11	Campo Sportivo Via di Pozzale	TIM - VODAFONE	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola
12	Parcheggio Via della Libertà	TIM - VODAFONE	Nuovo impianto	Comunale	Ipotesi singola

Tabella 16 Siti esaminati per lo sviluppo dei piani di rete

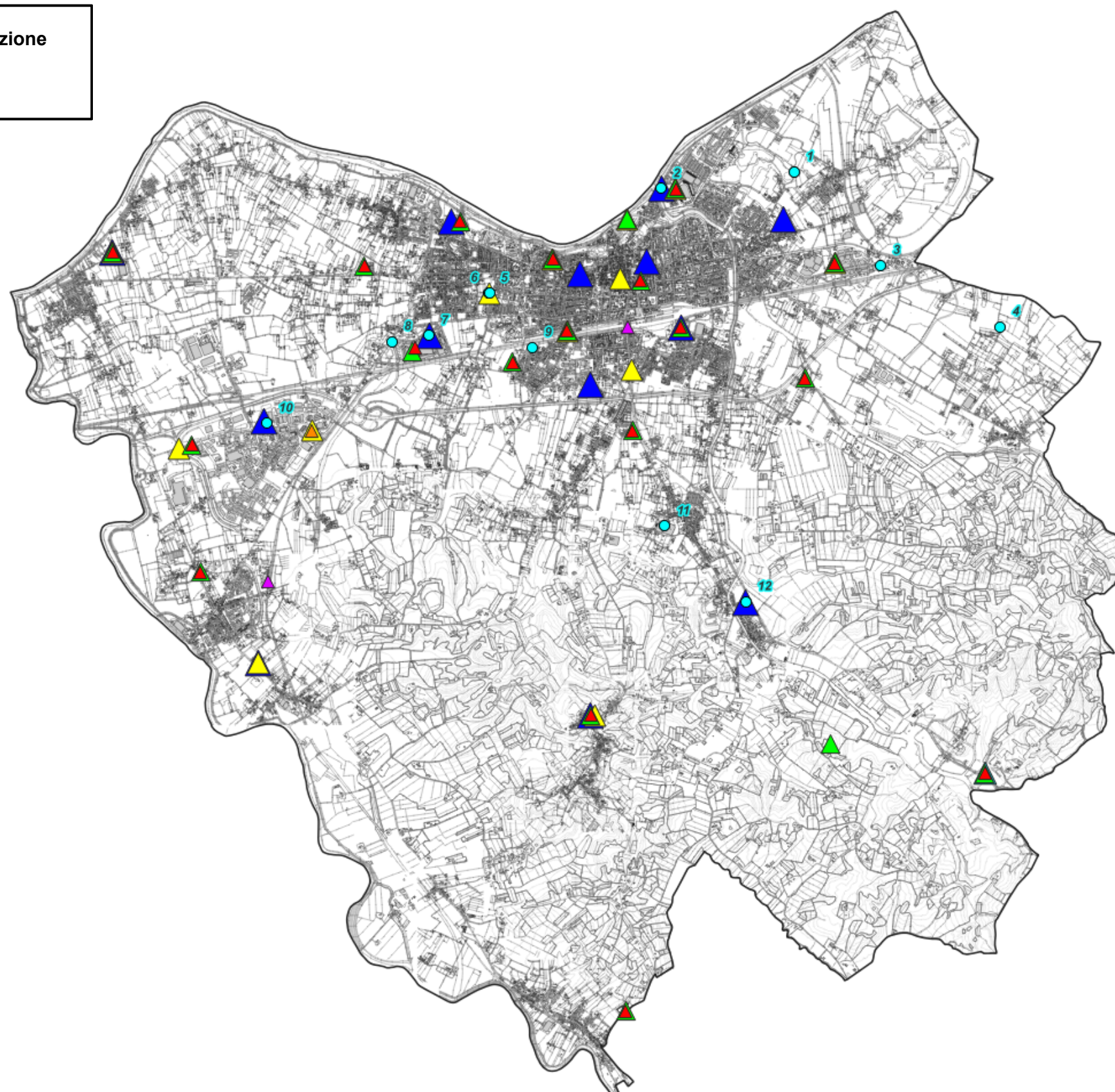


Fig. 43 Ipotesi di localizzazione

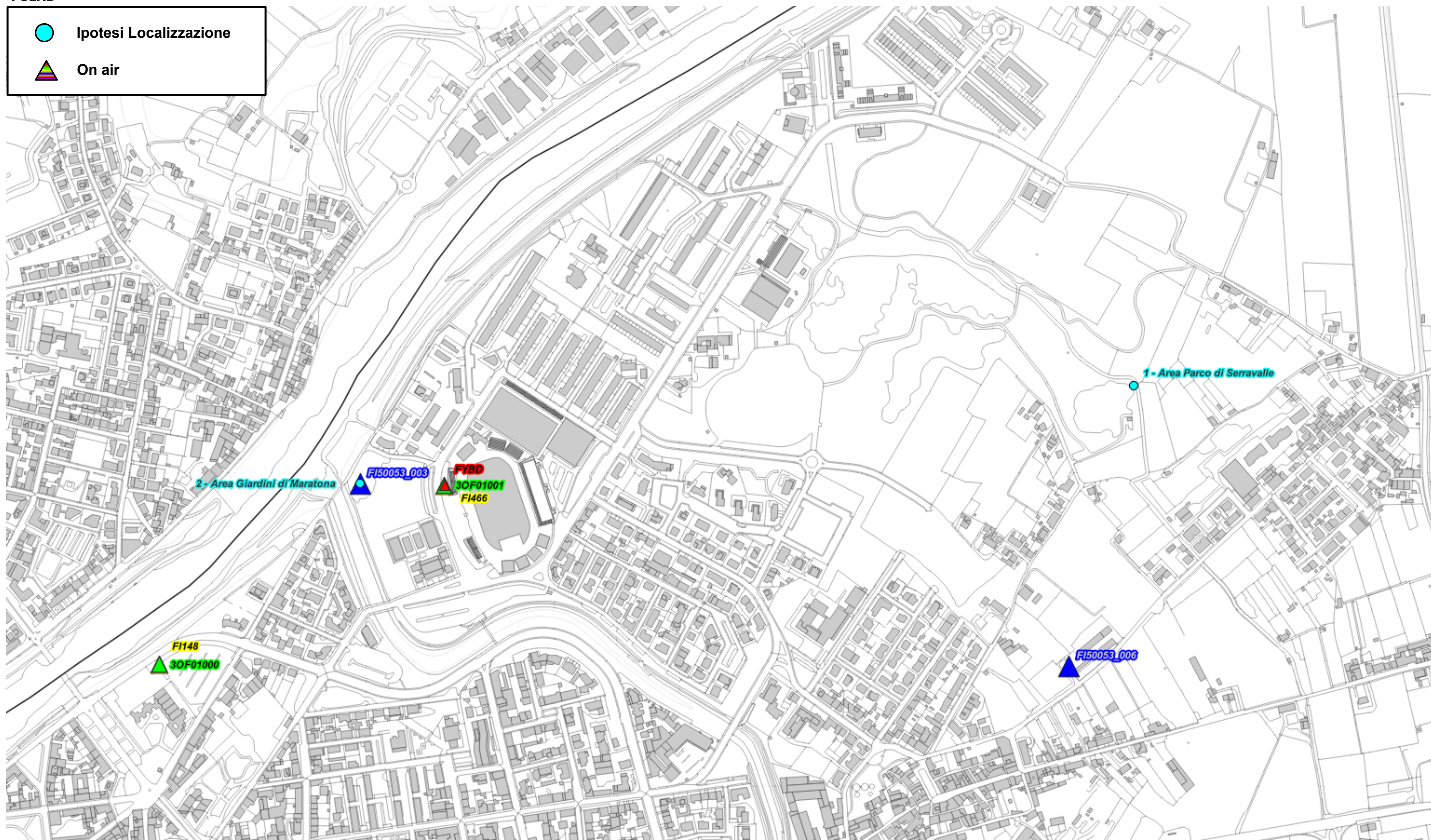


Fig. 44 Dettaglio Ipotesi di localizzazione

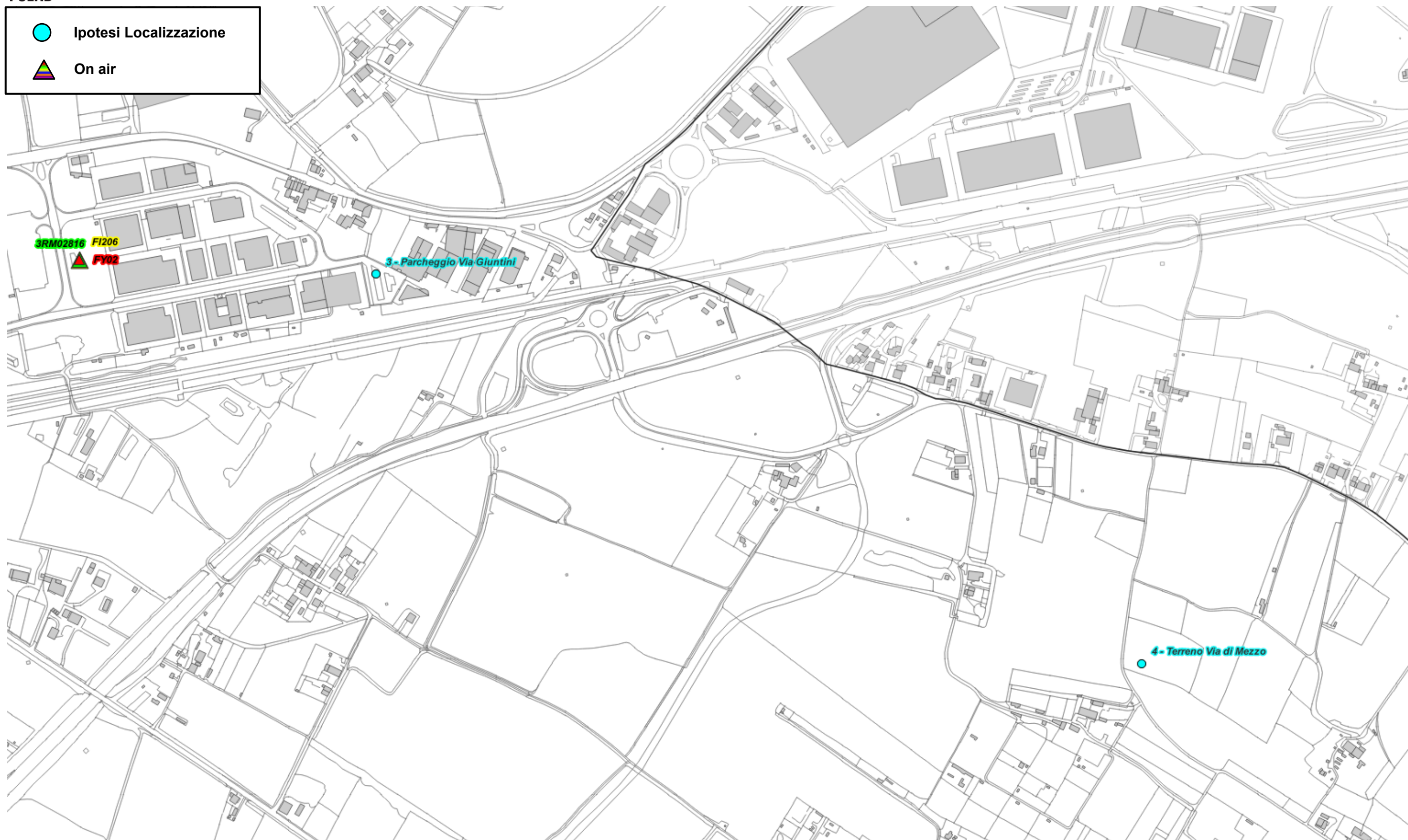


Fig. 45 Dettaglio Ipotesi di localizzazione

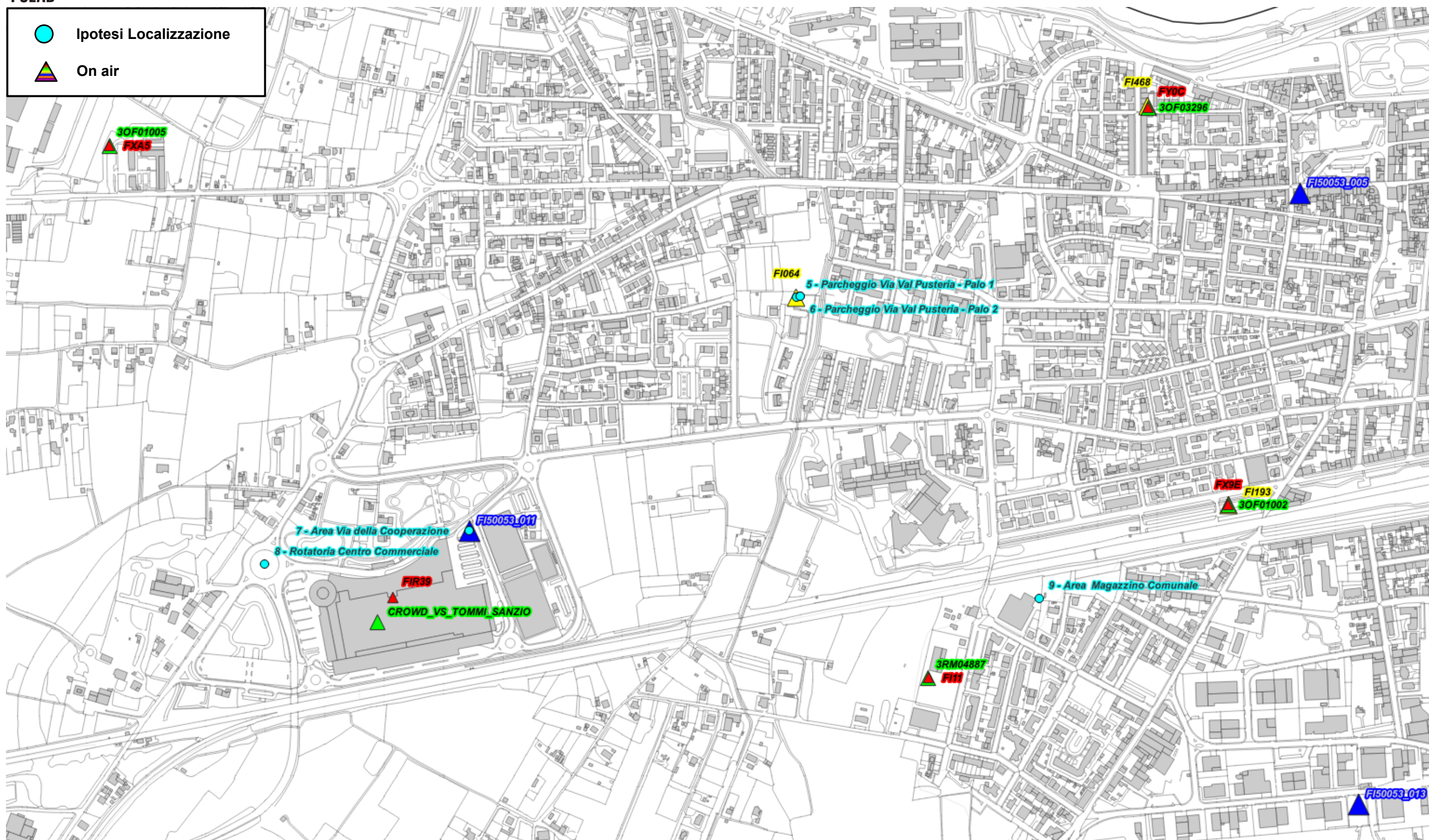


Fig. 46 Dettaglio Ipotesi di localizzazione

●

Ipotesi Localizzazione

▲

On air

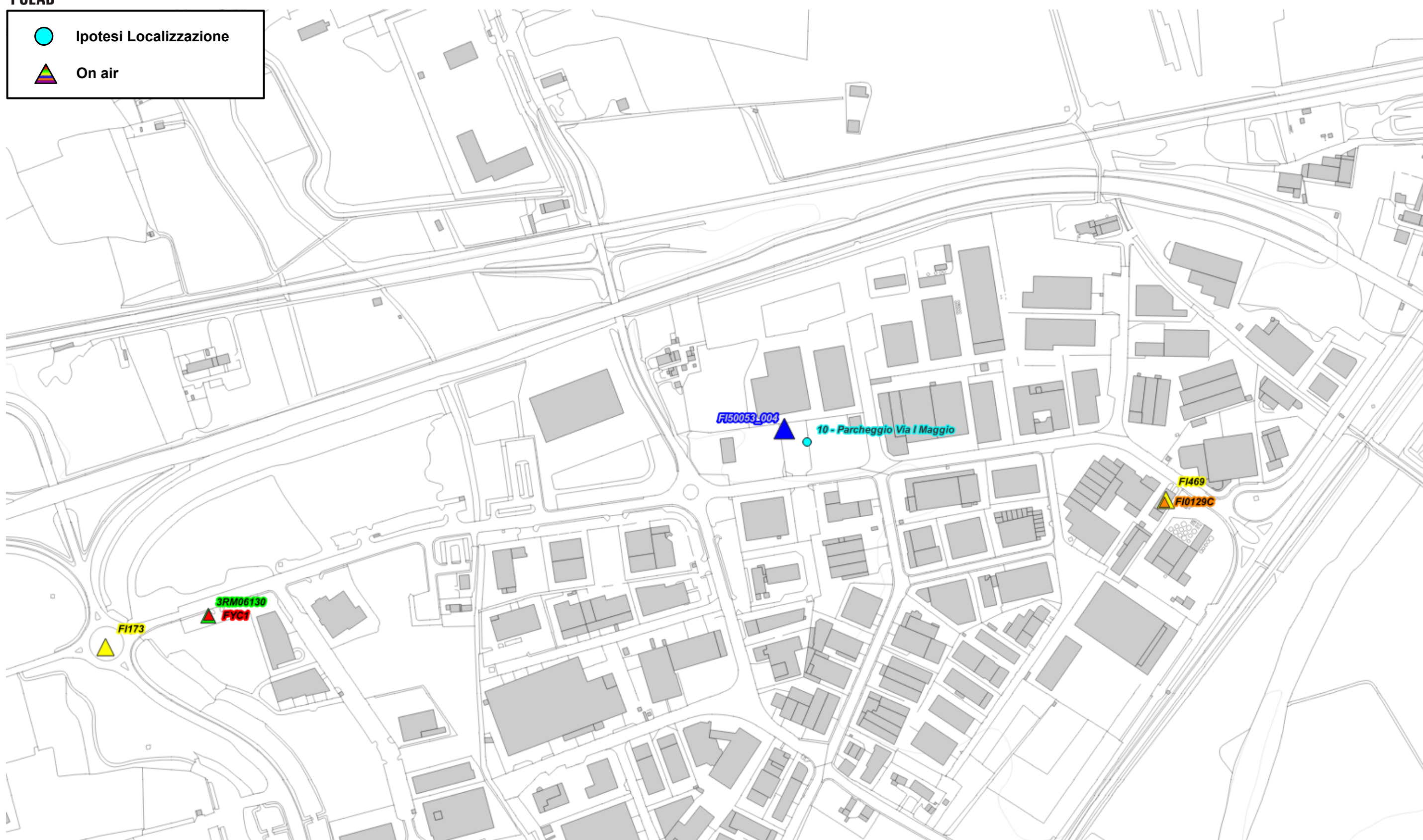


Fig. 47 Dettaglio Ipotesi di localizzazione

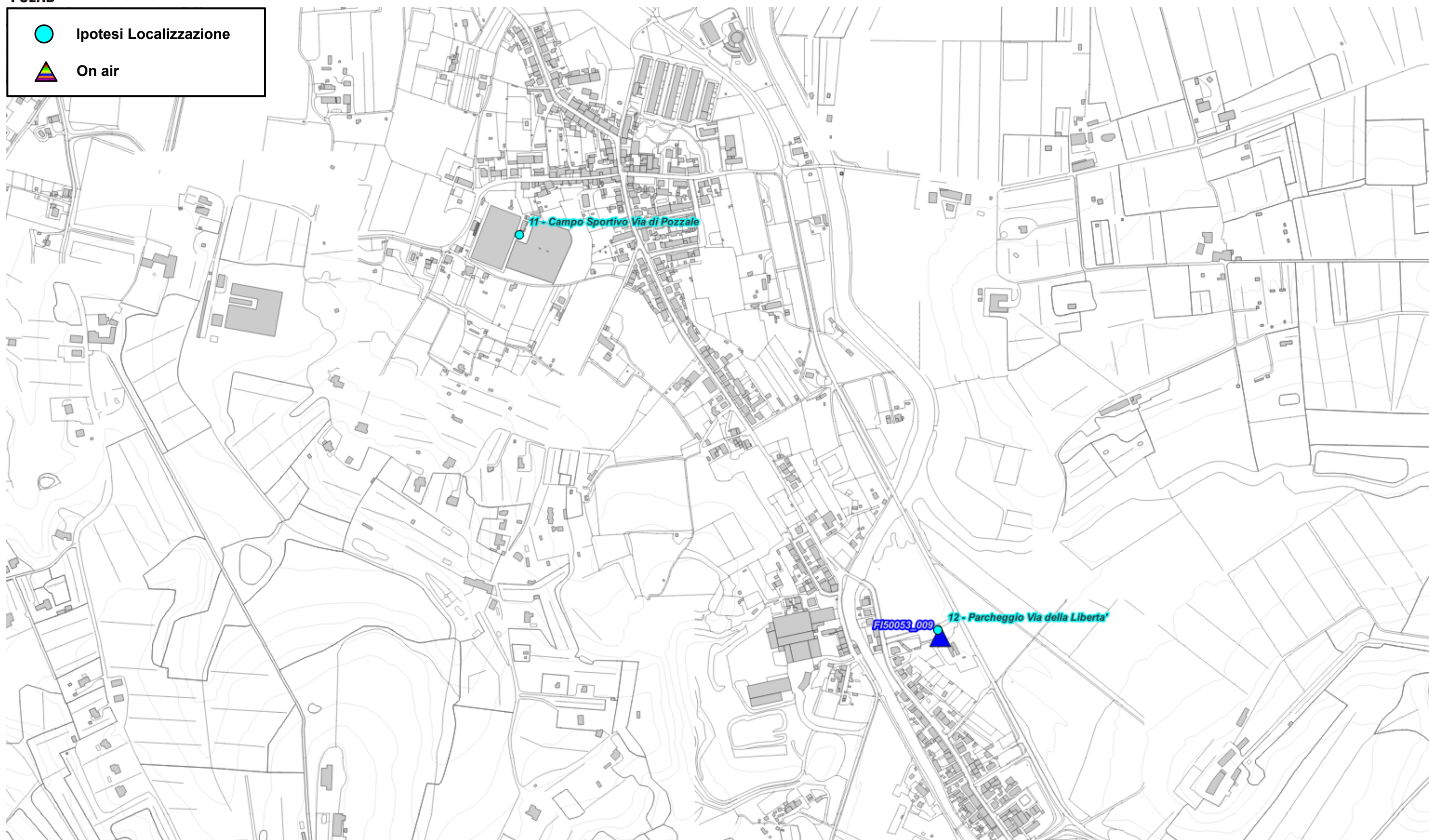


Fig. 48 Dettaglio Ipotesi di localizzazione