



**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# **Elettrodotto a 380 kV n. 314** **“La Spezia – Acciaiolio”**



## **Attività di monitoraggio e controllo di ARPAT**

**San Giuliano Terme (PI)**

**20 novembre 2014**

**Dott. Nicola Colonna**  
Settore “Agenti fisici”  
Area Vasta Costa

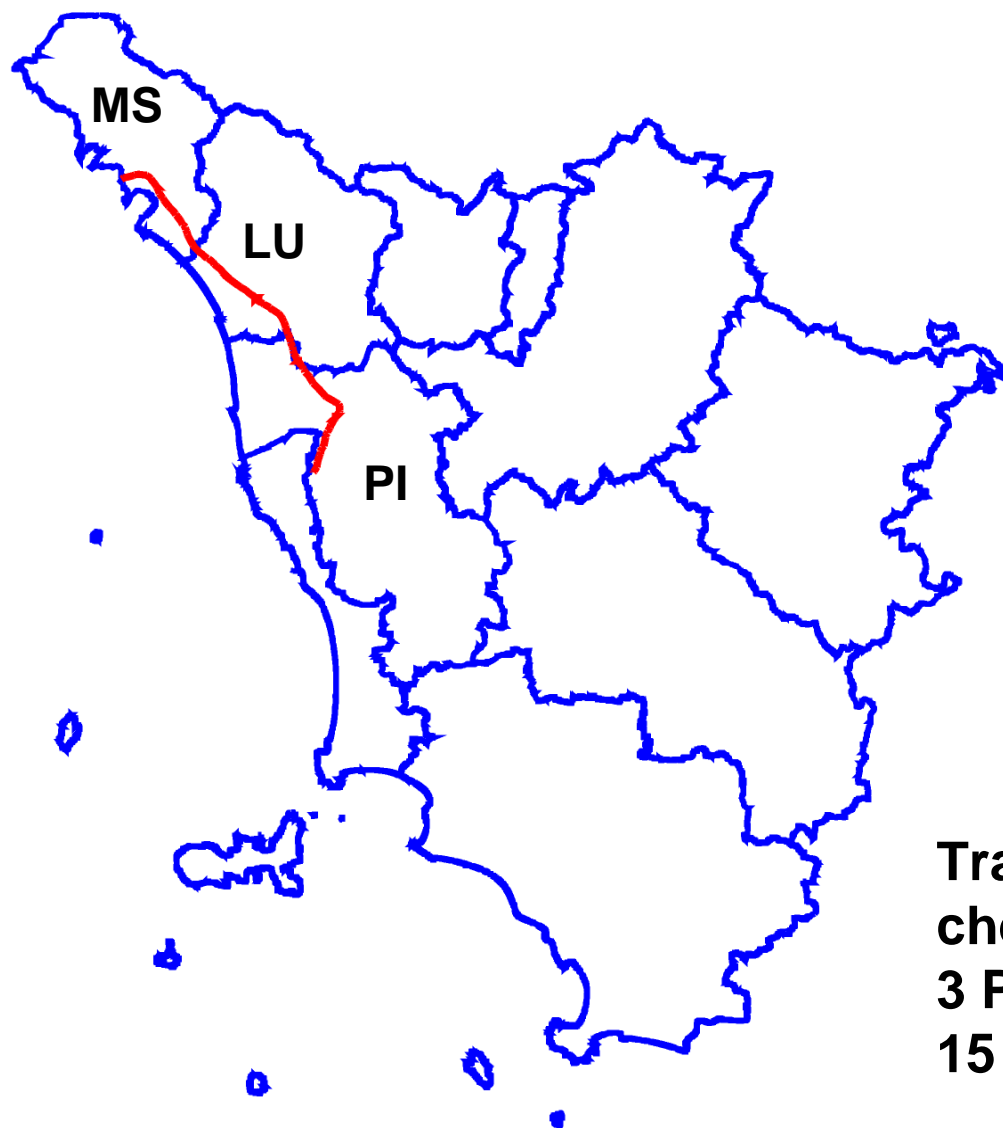
**Dott.ssa Barbara Bracci**  
Responsabile  
Settore “Agenti fisici”  
Area Vasta Costa



**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



## Elettrodotto a 380 kV n. 314 “La Spezia – Acciaio”



**Tracciato di 89 km  
che attraversa  
3 Province e  
15 Comuni**



## Elettrodotto a 380 kV n. 314 “La Spezia – Acciaiolio”

La **linea n. 314** è rientrata in servizio il 1° Novembre 2004, dopo molti anni di utilizzo limitato a 40 giorni l'anno, in seguito ad un'Ordinanza del Tribunale di Pisa.

Da Gennaio 2005 ARPAT ha eseguito **50 misure in continua di controllo** presso le abitazioni vicine al tracciato.

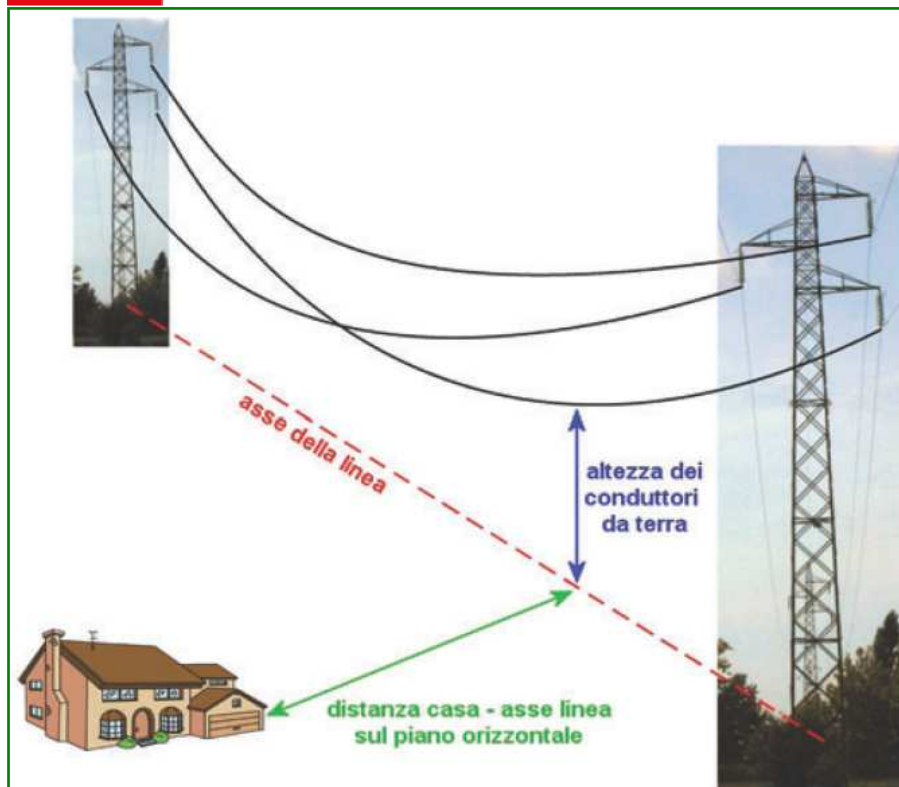
**Entro**  
**100 m e 30 m**

<b>P I S A</b>	San Giuliano T.	12	120 ÷ 132	Barbonelli; Al Molinaccio (Lucca); Fondeto; Il casone; Casa delle selve;	--	<b>88</b>	<b>25</b>
		10	138 ÷ 148	Sugherone; Falcione; Valligiana; Piantata	Agnano; Asciano		
	Calci	9	148 ÷ 157	Pod. Zambra;	La Gabella	<b>58</b>	<b>19</b>
	Vicopisano	8	157 ÷ 165	Focetta; Oliveta; Contr. Grandina; Batillo; Cevoli	La Valle	<b>32</b>	<b>7</b>
	Cascina	14	164 ÷ 178	Civoli di sopra; Cameto; Pod. Fosso Nuovo; Rotina; Contr. Ghiara; Palmerino	--	<b>28</b>	<b>3</b>
	Crespina	6	178 ÷ 184	Lavoria	--	<b>6</b>	<b>1</b>
	Fauglia	15	184 ÷ 199	I Puntoni; Contr. Corda 2; Pugnano; Contr. Achiardi; Pod. Perelli; Contr. Martelli; Sorbo; Pantane; Contr. Rossa	--	<b>28</b>	<b>4</b>



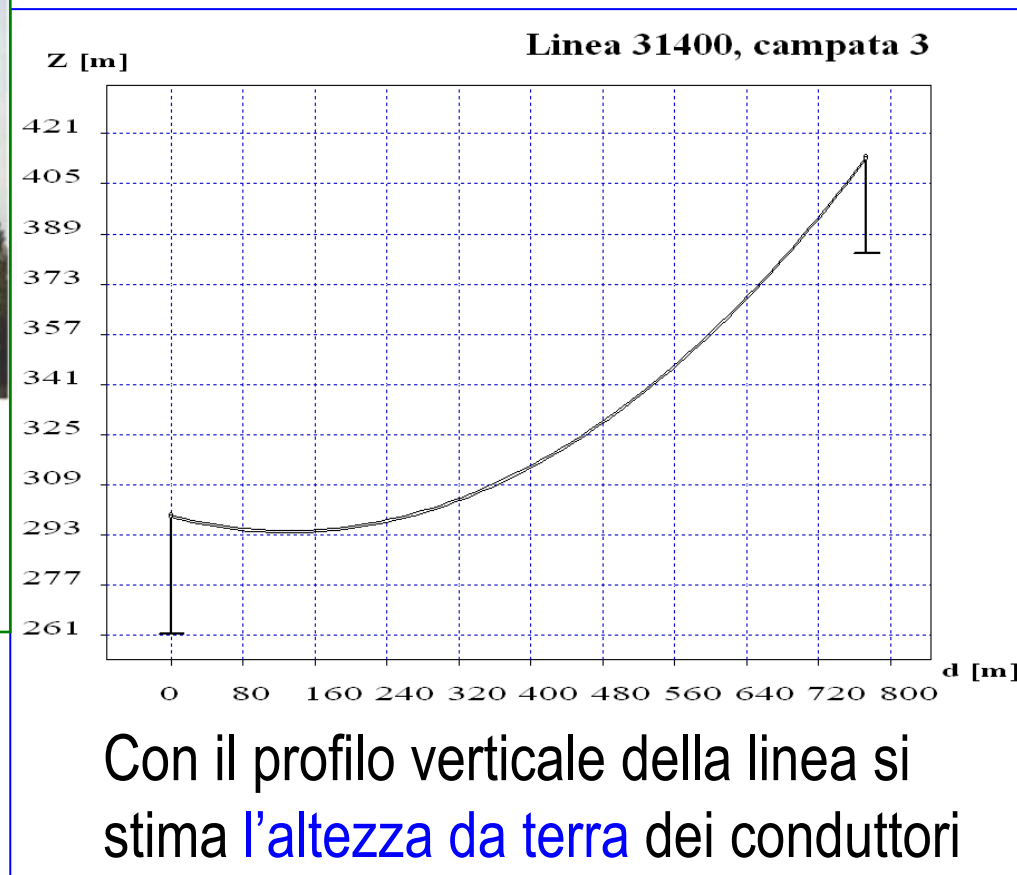


## Cernita dei recettori più vicini

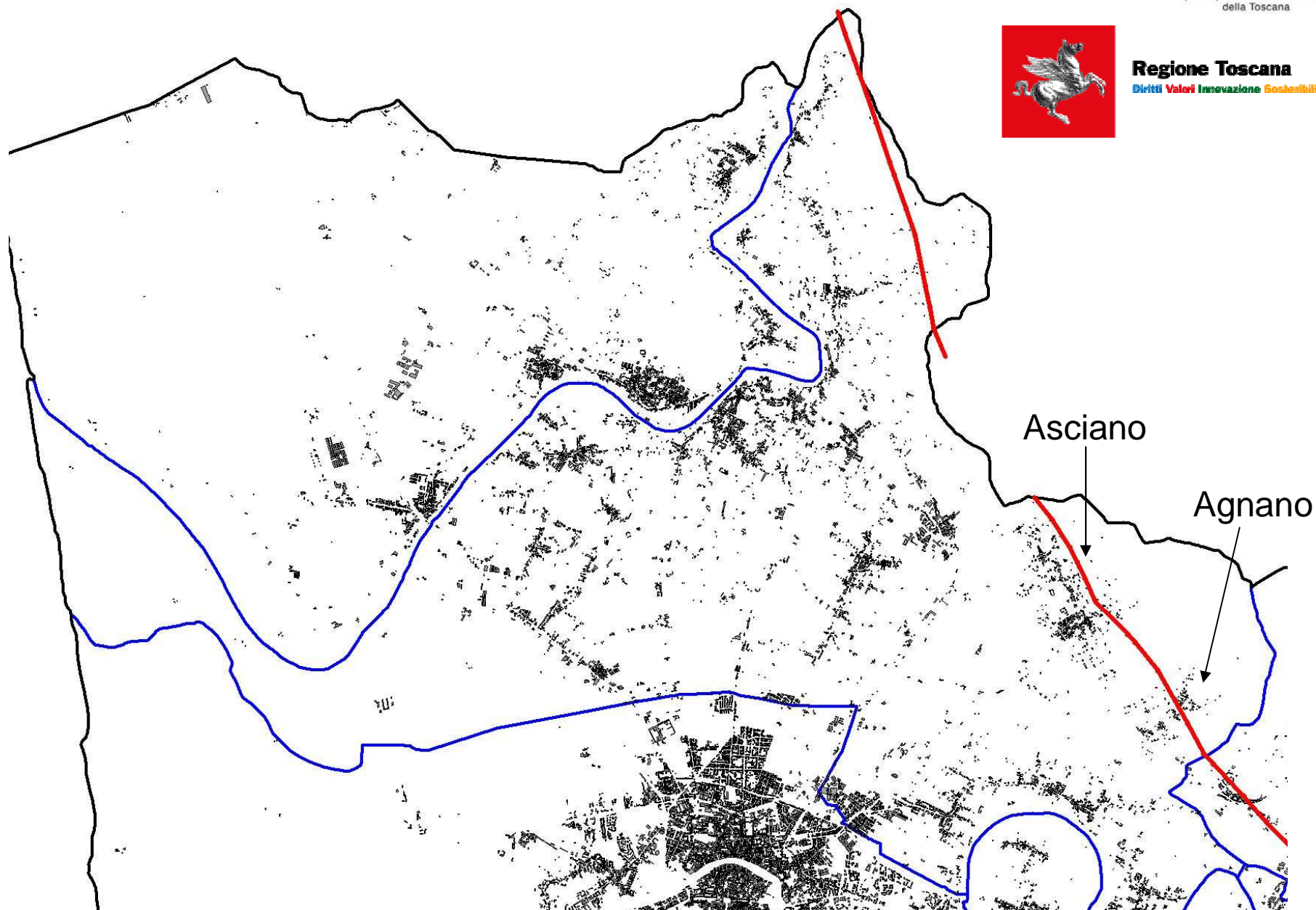


Con la Cartografia Tecnica Regionale  
si stima la **distanza sul piano  
orizzontale** dal tracciato

**Sopralluoghi**



# La linea n. 314 nel Comune di San Giuliano T.





**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



## La linea n. 314 nel Comune di San Giuliano T.

*Da nord verso sud*

Campata 123-124  
(al confine con Lucca)  
loc. Al Molinaccio

*Conduttori molto alti*







**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

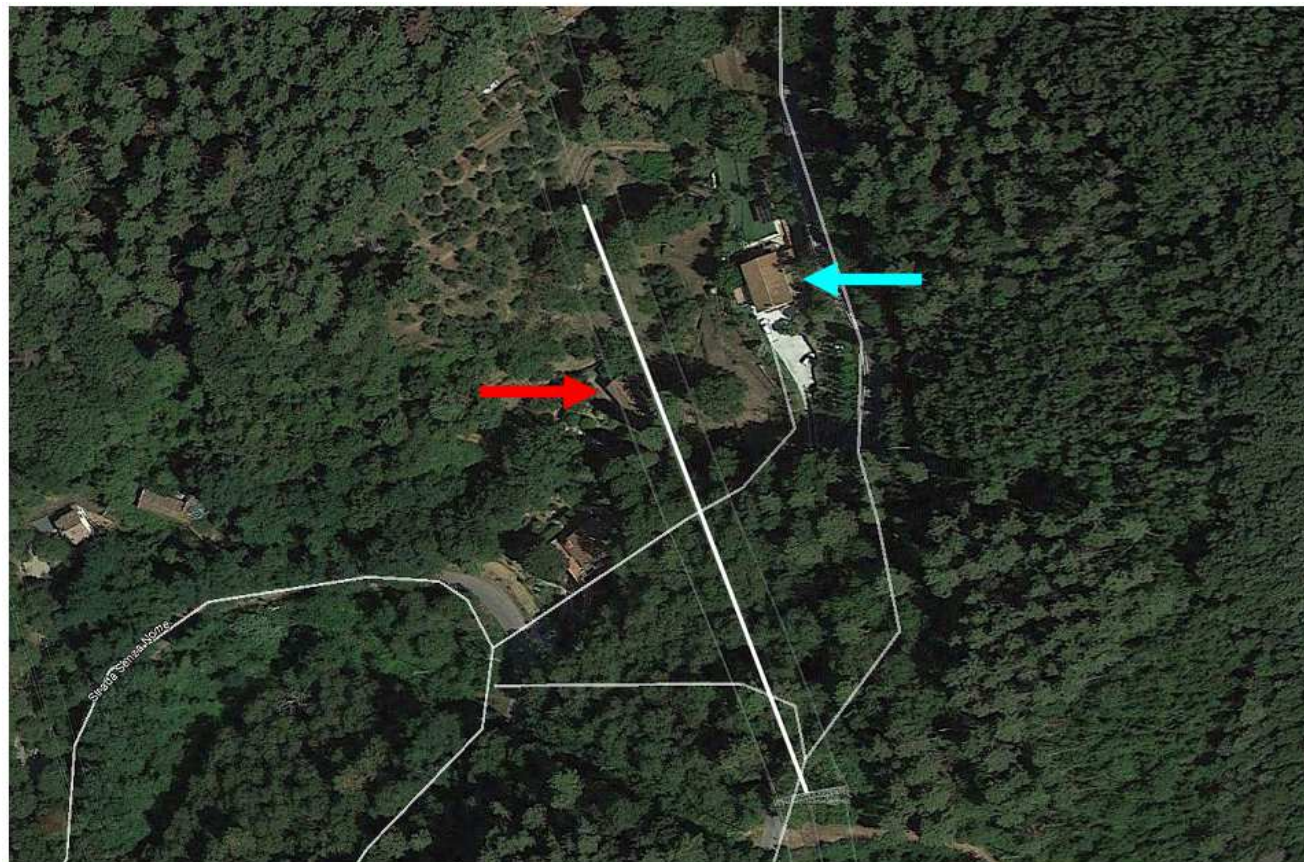


## La linea n. 314 nel Comune di San Giuliano T.

*Da nord verso sud*

Campata 128-129  
Vai Panoramica  
nn. 105 A e 105 B

*Conduttori alti*



**Misure di controllo effettuate a settembre 2012 al civico 105 A**

Su richiesta del Comune si può effettuare una misura di controllo al civico 105 B





**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



## La linea n. 314 nel Comune di San Giuliano T.

*Da nord verso sud*

Campata 129-130  
Molina di Quosa  
Via Panoramica  
nn. 36 e 99

*Conduttori molto alti*

**Misure nel 2007  
e nel 2008**



**Distacco e caduta di un conduttore nell'ottobre 2007**





**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



## La linea n. 314 nel Comune di San Giuliano T.

*Da nord verso sud*

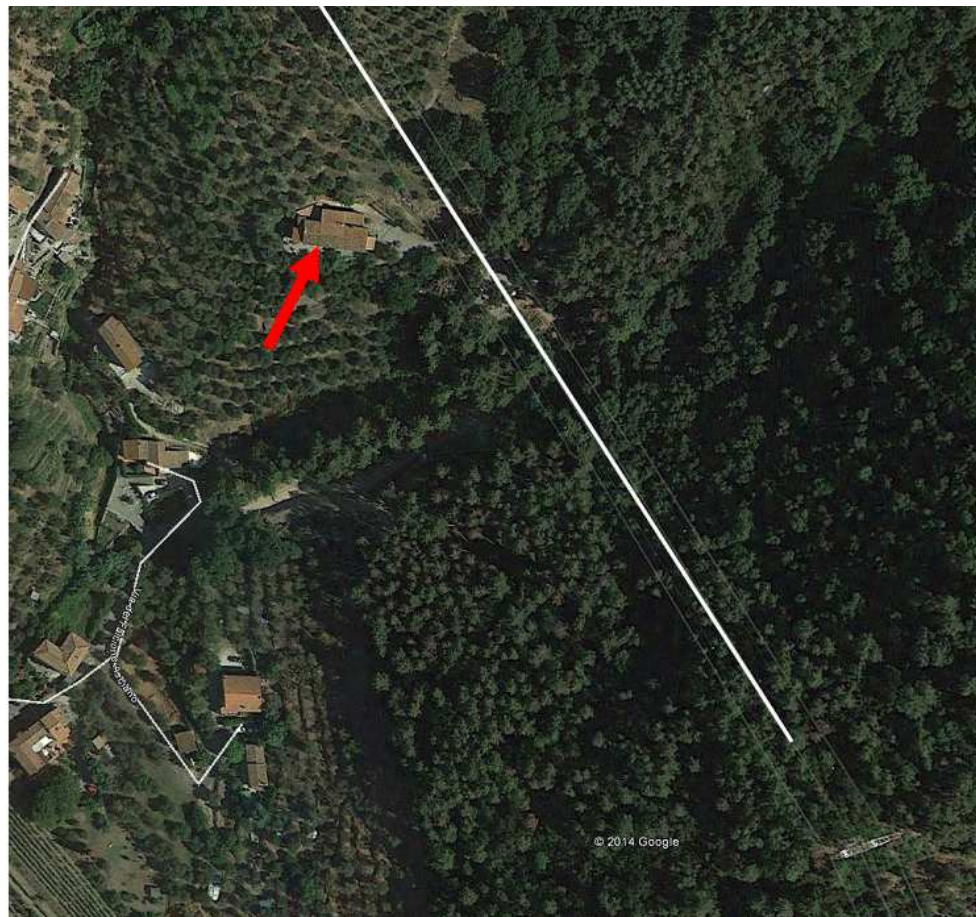
Campata 139-140

Asciano

Via del Falcione 44

*Conduttori molto alti*

**Misure nel 2005**





**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



## La linea n. 314 nel Comune di San Giuliano T.

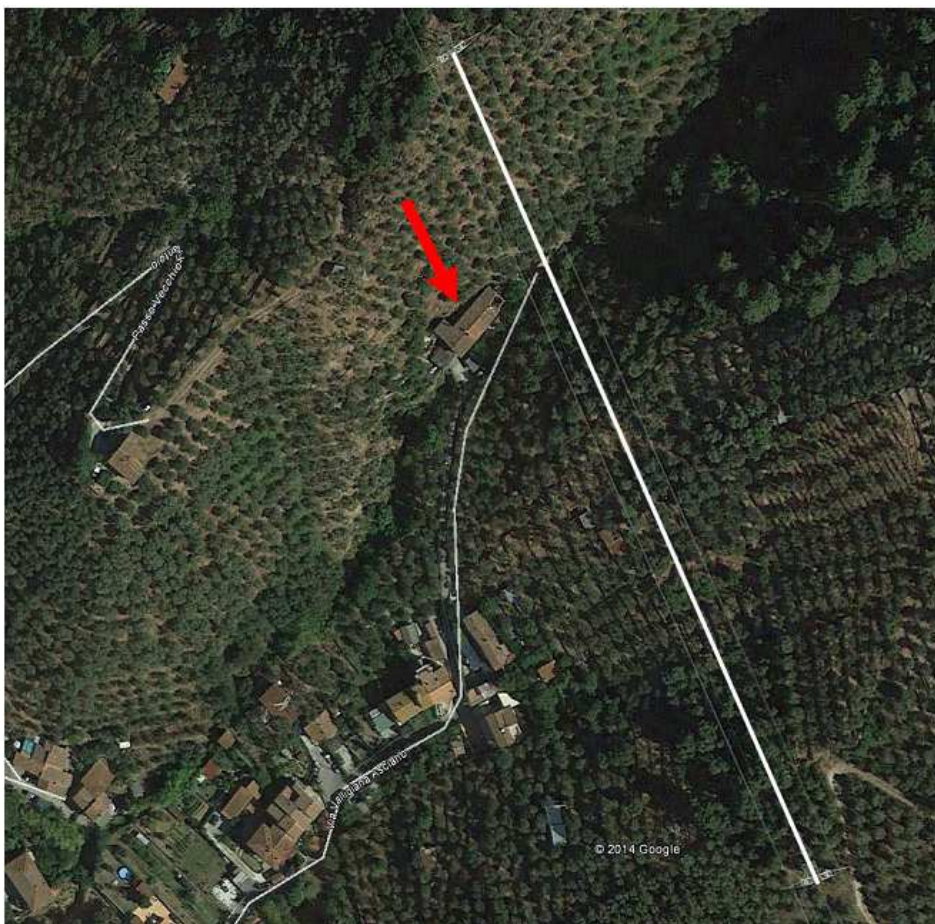
*Da nord verso sud*

Campata 141-142

Asciano

Via Valligiana

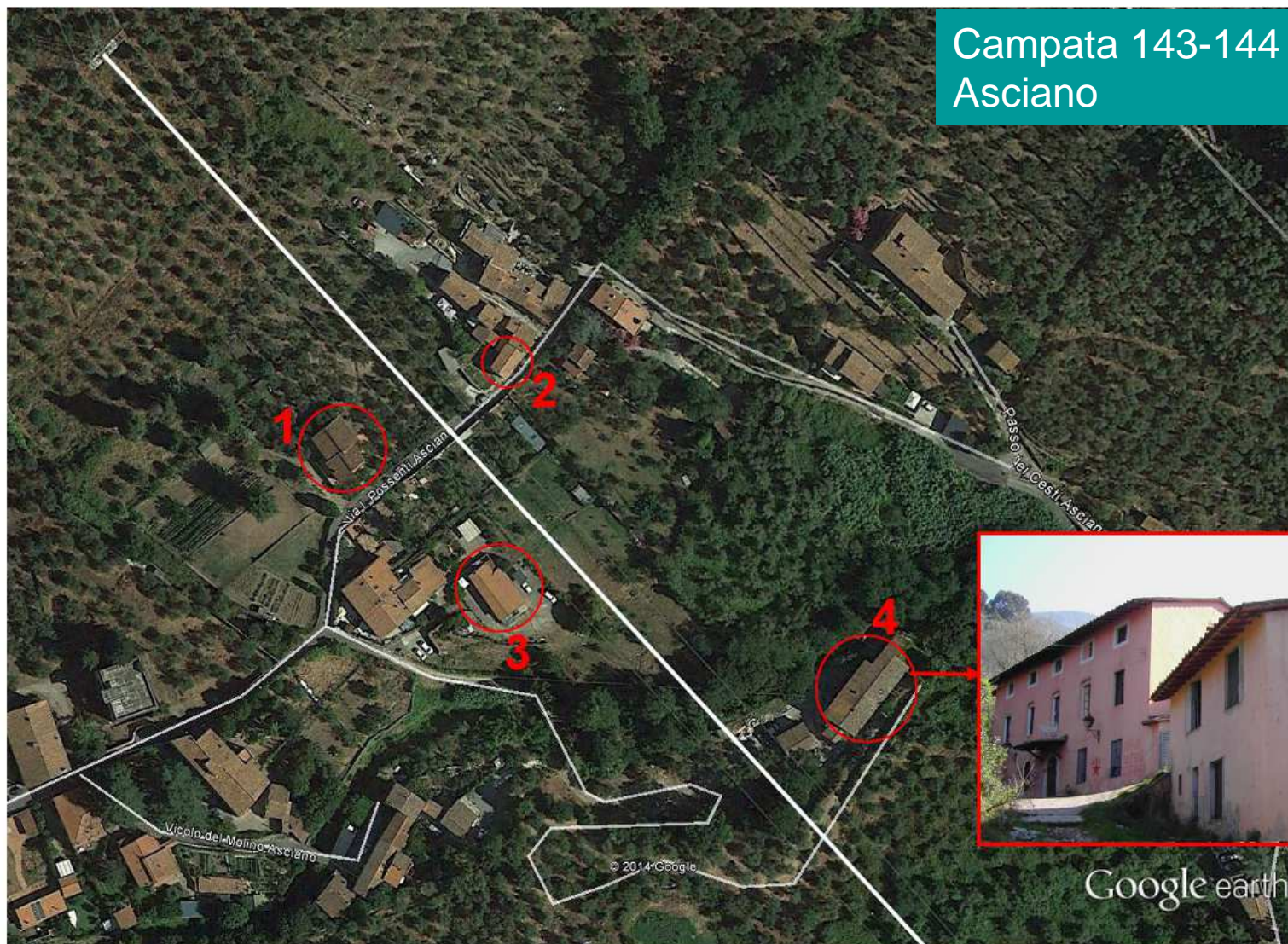
*Conduttori molto alti*







## La linea n. 314 nel Comune di San Giuliano T.



Google earth

1: Via Possenti 95 e 97	2: Via Possenti 99	3: Via del Fondo 1 – Sito già indagato nel 2005	4: Via del Fondo (due edifici disabitati)
-------------------------	--------------------	---	---





**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



## La linea n. 314 nel Comune di San Giuliano T.

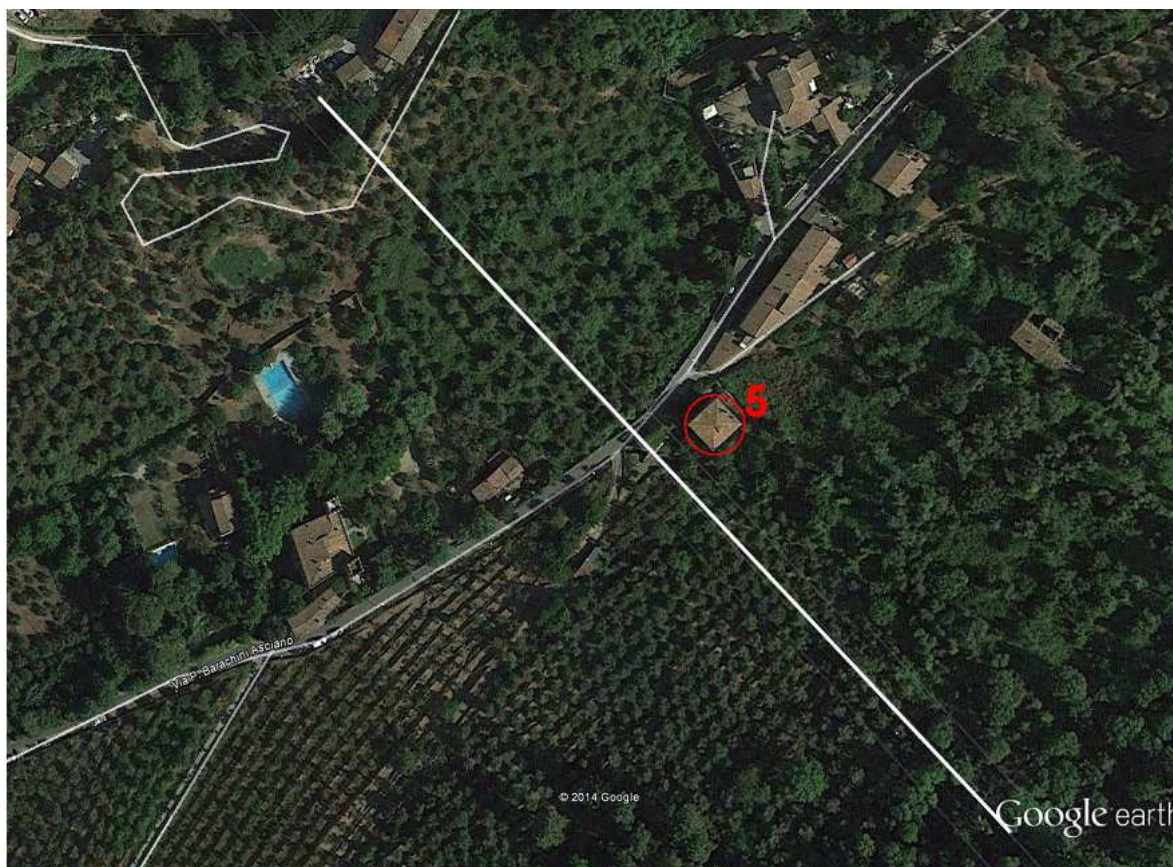
*Da nord verso sud*

Campata 143-144

Asciano

Via Barachini 86

*Conduttori molto alti*







## La linea n. 314 nel Comune di San Giuliano T.



**Asilo**

**6:** Via R. Sanzio 45 e 47

**7:** Via Giotto 6, 8, 10 e 12

**8:** Via Giotto 1, 3, 5, 7  
**Sito già indagato nel 2005**

**9:** Via XXV Aprile 46  
**Sito già indagato nel 2005**



## Misure di controllo nel Comune di San Giuliano T.

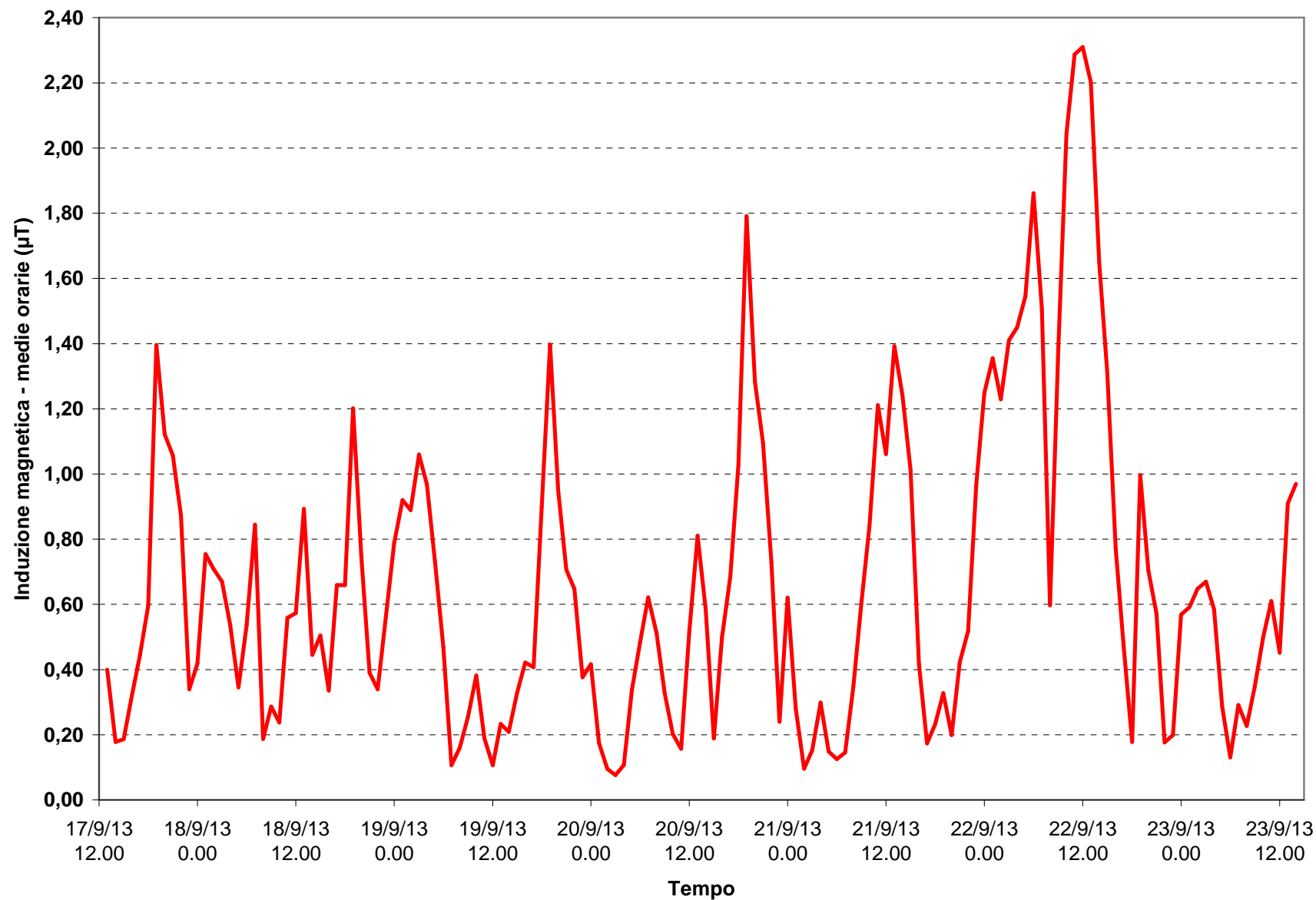
ARPAT ha eseguito **10 misure di controllo** presso le abitazioni vicine al tracciato.

LOCALITÀ	INDIRIZZO RECETTORI
<b>Asciano</b>	<b>Via del Fondo 1</b>
	<b>Via del Falcione 44</b>
<b>Agnano</b>	<b>Via Giotto nn. 5, 6 e 7</b>
	<b>Via XXV Aprile nn. 46 e 53</b>
<b>Molina di Quosa</b>	<b>Via Panoramica nn. 36, 99 e 105</b>



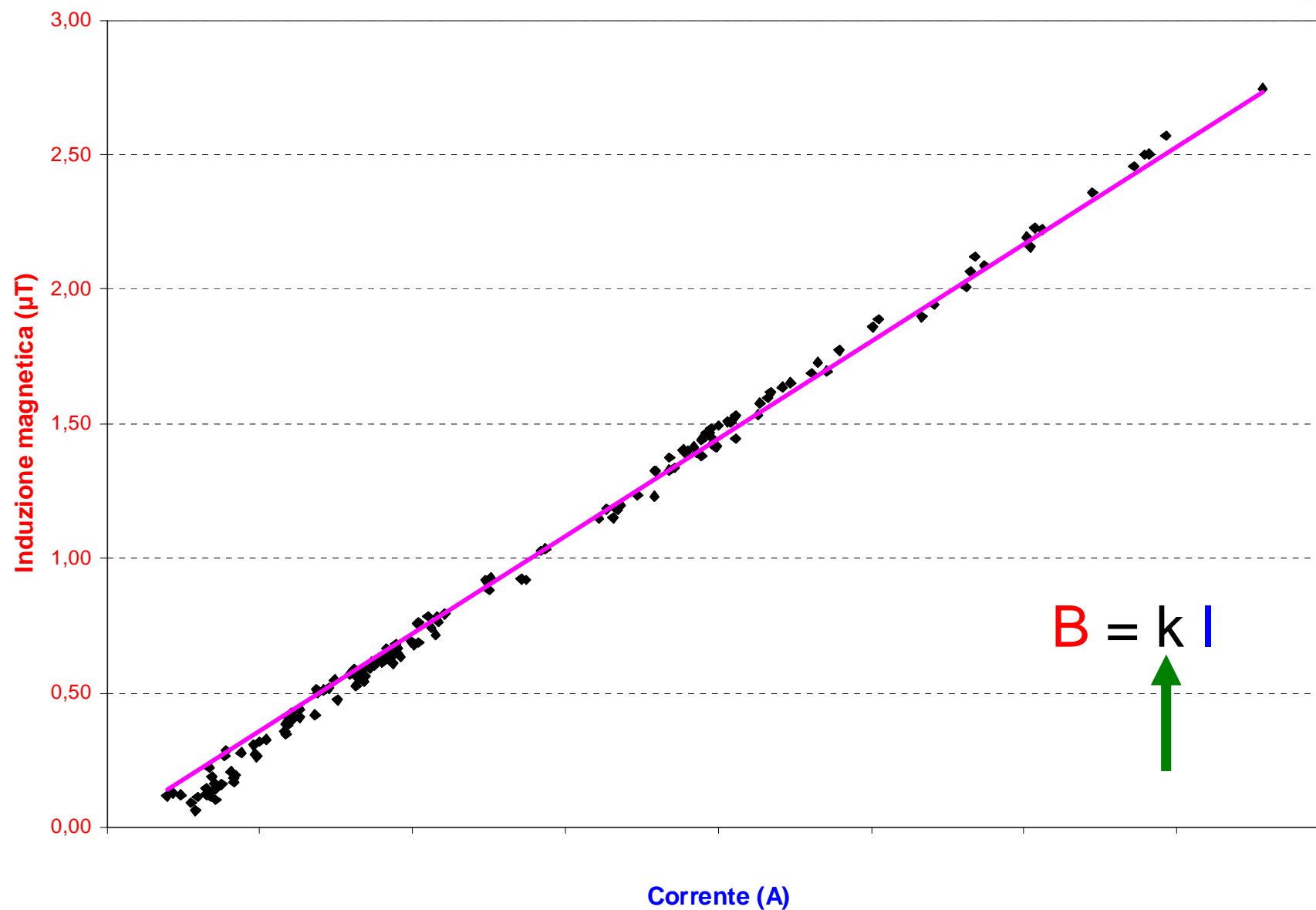


# Esempio di andamento nel tempo dei livelli di induzione magnetica





# Correlazione corrente - campo







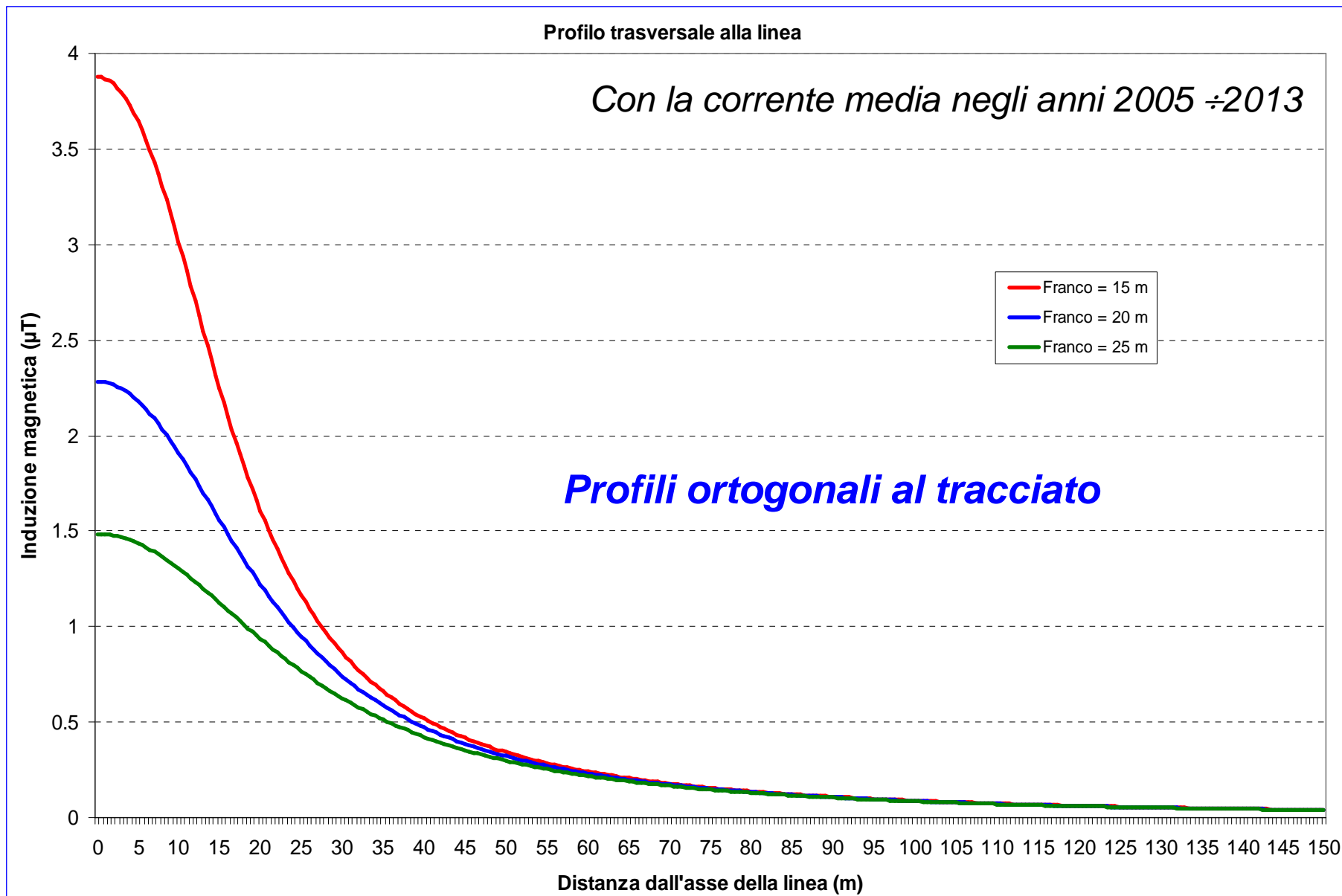
## Risultati

**Confronto con  
10  $\mu$ T**

<b>Sito indagato <i>indirizzo</i></b>	<b>Livello medio misurato (<math>\mu</math>T)</b>	<b>Massima mediana giornaliera (<math>\mu</math>T) 2005 ÷ 2013</b>	<b>Livello medio di esposizione (<math>\mu</math>T) 2005 ÷ 2013</b>
Via del Fondo 1, Asciano (periodo di misura 20 ÷ 24/01/2005)	<b>0,55</b>	<b>1,70</b>	<b>0,45</b>
Via del Falcione 44, Asciano (periodo di misura 25 ÷ 28/08/2005)	<b>0,16</b>	<b>0,37</b>	<b>0,10</b>
Via Giotto 5, Agnano (stima con la modellistica nel 2006)	<b>- -</b>	<b>2,23</b>	<b>0,59</b>
Via Giotto 6, Agnano (periodo di misura 16 ÷ 18/11/2005)	<b>0,28</b>	<b>1,59</b>	<b>0,42</b>
Via Giotto 7, Agnano (periodo di misura 24 ÷ 26/01/2005)	<b>0,71</b>	<b>2,43</b>	<b>0,64</b>
Via XXV Aprile 53, Agnano <i>Scuola dell'infanzia</i> (periodo di misura 20 ÷ 24/01/2005)	<b>0,12</b>	<b>0,37</b>	<b>0,10</b>
Via XXV Aprile 46, Agnano (periodo di misura 26 ÷ 28/01/2005)	<b>0,52</b>	<b>2,19</b>	<b>0,58</b>
Via Panoramica 36, Molina di Quosa (misura spot in data 12/06/2008)	<b>0,08</b>	<b><math>\approx</math> 0,18</b>	<b>&lt; 0.06</b>
Via Panoramica 99, Molina di Quosa (misura spot in data 12/06/2008)	<b>0,05</b>	<b><math>\approx</math> 0,11</b>	<b>&lt; 0.04</b>
Via Panoramica 105, Molina di Quosa (periodo di misura 06 ÷ 10/09/2012)	<b>0,12</b>	<b>0,85</b>	<b>0,23</b>



# Linea a 380 kV n. 314: utilizzo della modellistica







**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

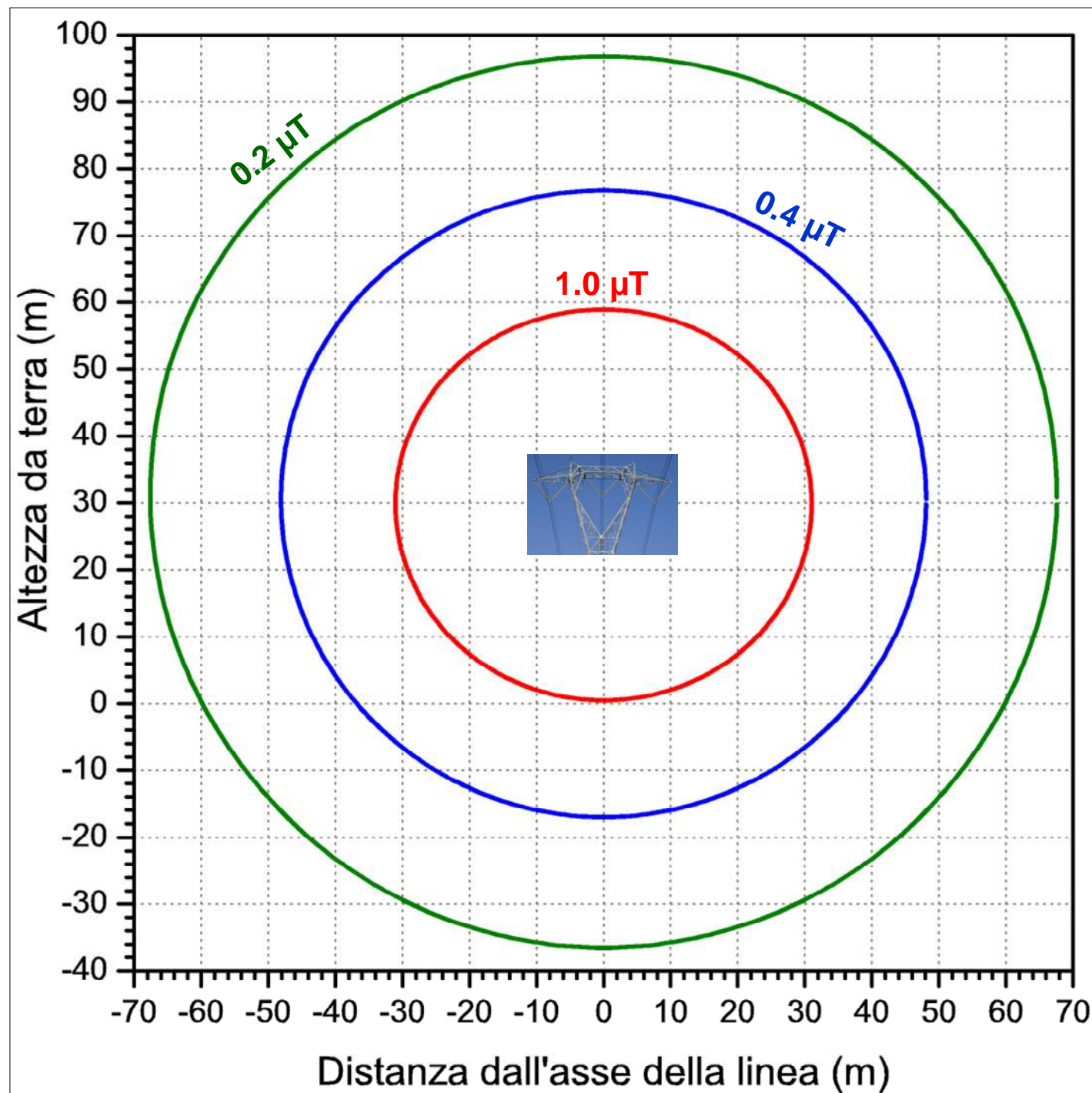


Livelli di  
induzione  
magnetica  
intorno ai  
conduttori

**in rosso**  
**1.0  $\mu\text{T}$ ;**

**in blu 0.4  $\mu\text{T}$ ;**

**in verde**  
**0.2  $\mu\text{T}$ .**





## Esposizione a lungo termine all'induzione magnetica

Anno	<i>Induzione magnetica a 50 Hz (%)</i>	
	Media annua	Massima mediana nell'anno
<b>2005</b>	100,0	100,0
<b>2006</b>	91,0	63,9
<b>2007</b>	73,5	69,6
<b>2008</b>	79,9	78,6
<b>2009</b>	82,1	62,1
<b>2010</b>	80,3	63,9
<b>2011</b>	73,9	70,4
<b>2012</b>	59,8	45,4
<b>2013</b>	61,1	49,2

**Progressiva riduzione dei livelli rispetto al 2005**





## Linea a 380 kV n. 314: esiti delle indagini (2005 – 2008)

Nel 2009 ARPAT ha redatto una **relazione complessiva** sull'impatto elettromagnetico dell'intera linea, inviata alla Regione Toscana, in cui si evidenziava che:

- con la massima mediana giornaliera della corrente in **24 abitazioni monitorate** sia stato superato l'obiettivo di qualità di **3  $\mu$ T**, inteso come mediana dei valori di induzione magnetica nell'arco delle 24 ore. In particolare, in **2 di tali abitazioni** (Maggiano – Lucca, e San Carlo – Massa) è stato superato anche il valore di **7  $\mu$ T**, sempre come massima mediana giornaliera. Nei due siti critici è tecnicamente possibile il superamento del valore di attenzione di 10  $\mu$ T.
- in **14 abitazioni** monitorate sia stato superato il livello di esposizione a lungo termine di **1  $\mu$ T**.



Regione Toscana  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

## Linea a 380 kV n. 314: richiesta a Terna S.p.A.



Nel 2009 ARPAT ha relazionato su tutta l'attività di controllo alla Regione Toscana.

Nel 2010, a seguito di tale lavoro, e anche su sollecitazione di alcuni Sindaci, l'Assessore Regionale all'Ambiente Anna Rita Brammerini ha convocato Terna S.p.A. per chiedere di **intervenire sull'elettrodotto, al fine di mitigarne l'impatto elettromagnetico.**

Terna S.p.A. ha sostenuto che, poiché il valore di attenzione è stato sempre rispettato, non sarebbe intervenuta sulla linea n. 314.





**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

## **Linea a 380 kV n. 314: si decide per il monitoraggio in continua**



Regione Toscana, Provincia di Lucca e ARPAT decidono nel **2011** di far partire un monitoraggio in continua dell'elettrodotto mediante l'installazione di una centralina fissa, con la **pubblicazione mensile dei risultati** sul sito Internet dell'Agenzia.

La fase di collaudo della centralina è stata effettuata nel Comune di Calci (PI) con la collaborazione dell'Amministrazione Comunale.

Attività iniziata a Marzo 2011 e tuttora in corso.



**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# Centralina a La Gabbella di Calci



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana







**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# Centralina a Maggiano



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana





**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



Come consultare il bollettino

<http://www.arpat.toscana.it/>

*nella home page in basso a sinistra*

*alla voce **Servizi: Bollettini***

*cliccare su*

**Bollettino elettrodotto “La Spezia – Acciaio”**





**ARPAT**

Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

MAPPA DEL SITO ACCESSIBILITÀ PEC CONTATTI



Regione Toscana

Cerca nel sito

☐ solo nella sezione corrente

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Agenzia	Temi Ambientali	Attività	Documentazione	Notizie	Dati e Mappe	URP
---------	-----------------	----------	----------------	---------	--------------	-----

Sei in: Home → Dati e mappe → Bollettini → Bollettino elettrodotto "La Spezia - Acciaiole"

## Bollettino monitoraggio elettrodotto "La Spezia - Acciaiole"



03/03/2013 09:30

**ARPAT produce un bollettino mensile con i dati del monitoraggio in continua dei livelli di campo magnetico a 50 Hertz generati dall'elettrodotto "La Spezia - Acciaiole"**

La Provincia di Lucca ha finanziato un progetto, realizzato da ARPAT, per il monitoraggio in continua dell'elettrodotto n. 314 "La Spezia - Acciaiole", linea che attraversa un territorio particolarmente abitato in 15 comuni e tre province (Pisa, Lucca, Massa Carrara). L'obiettivo del progetto è poter fornire alle amministrazioni pubbliche e ai cittadini una stima dei livelli di esposizione ai campi magnetici prodotti dalla linea attraverso modelli matematici che utilizzano i risultati di misure effettuate in continua in una postazione fissa.



Attraverso opportune tarature, è infatti possibile conoscere la corrente circolante sulla linea in un certo istante (senza doverla richiedere di volta in volta al gestore della linea, Terna). Le leggi fisiche che mettono in relazione la corrente e l'esposizione al campo magnetico sono alla base del modello PLEIA-EMF ver. 1.6, realizzato per ARPAT dall'IFAC-CNR di Firenze e validato dall'agenzia. ARPAT ha messo a punto e testato una centralina per il monitoraggio in continua del campo magnetico a 50 Hz, che nella fase sperimentale è stata posizionata in Via Calcesana a La Gabbella nel Comune di Calci; adesso è situata a Maggiano nel Comune di Lucca, sotto la campata compresa tra i sostegni nn. 113 e 114 e successivamente sarà installata a Marzocchino nel Comune di Seravezza.

Le informazioni sui valori di esposizione generati dall'elettrodotto presso i recettori posti lungo l'intero tracciato dell'elettrodotto, sono messe a disposizione dei cittadini e degli Enti Locali mediante un **bollettino a cadenza mensile** (allo stesso indirizzo è disponibile anche l'archivio dei dati dal 2011).

Navigazione



Archivio bollettini elettrodotto "La Spezia - Acciaiole"

Notizie

ARPAT ha sempre preso sul serio le maleodoranze nel Comprensorio del cuoio

196-13 - Qualità delle acque superficiali nel 2012 in Toscana

Delfino spiaggiato a Calambrone (Pisa)

184-13 - Informazione ambientale: compito fondamentale di ARPAT

Dati e Mappe

Biodiversità dello zooplankton - indice di Shannon - 2008-2012

Biodiversità del fitoplankton - indice di Shannon - 2008-2012

Dati concentrazioni pollini e spore fungine in Toscana - anni 1996-2012

Biodiversità della fauna ittica - mappa anno 2012

Documentazione

Monitoraggio delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile

Acque destinate alla vita dei pesci - Esiti monitoraggio 2012

Monitoraggio delle acque - Risultati 2012 e proposta di classificazione su triennio 2010 - 2012

Rapporto dell'attività di ARPAT nel controllo dell'utilizzazione agronomica delle acque di


Banche Dati



# MONITORAGGIO IN CONTINUA LINEA N. 314

Bollettino del periodo 22/03/2011 - 31/03/2011



Tracciato della linea	Caratteristiche della linea			
	Denominazione: 314 - "La Spezia - Acciaiole"			
	Gestore: TERNA Spa			
	Tensione: 380 kV			
	Lunghezza tracciato: 89.31 km			
	Province attraversate: 3 (LU, MS e PI)			
	Comuni attraversati: 15			
Siti analizzati				
Sito	Località	Comune	Campata sostegni nn	
A	San Carlo Terme	MASSA	60 e 61	
B	Marzocchino	SERAVEZZA	73 e 74	
C	Maggiano	LUCCA	113 e 114	
D	San Pietro	LUCCA	117 e 118	
E	La Gabella	CALCI	150 e 151	

Correnti circolanti dedotte dal monitoraggio	Centralina di monitoraggio in continua
<p>Dal monitoraggio in continua dell'induzione magnetica e dalle correlazioni con i dati di corrente precedenti è possibile dedurre che nel periodo periodo 22/03/2011 - 31/03/2011 è circolata:</p> <p>Corrente media: 177.66 A</p> <p>Massima mediana della corrente: 338.89 A</p> <p>Primo dato: ore 15:00:27 del 22/03/2011</p> <p>Ultimo dato: ore 23:59:48 del 31/03/2011</p>	<p>Località La Gabella, Calci (PI)</p>



Regione Toscana  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



**Il bollettino contiene gli approfondimenti su 5 siti più significativi, distribuiti nelle 3 province.**

**Da febbraio 2014 è stato aggiunto l'approfondimento sul sito di Strettoia.**

# MONITORAGGIO IN CONTINUA LINEA N. 314


Bollettino del periodo 01/08/2013 - 31/08/2013



Regione Toscana  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



ARPAT  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

Tracciato della linea	Caratteristiche della linea		
	Denominazione: 314 - "La Spezia - Acciaiole"		
	Gestore: TERNA Spa		
	Tensione: 380 kV		
	Lunghezza tracciato: 89.31 km		
	Province attraversate: 3 (LU, MS e PI)		
	Comuni attraversati: 15		
Siti analizzati			
Sito	Località	Comune	Campata sostegni nn
A	San Carlo Terme	MASSA	60 e 61
B	Marzocchino	SERAVEZZA	73 e 74
C	Maggiano	LUCCA	113 e 114
D	San Pietro	LUCCA	117 e 118
E	La Gabella	CALCI	150 e 151

**I 3 siti che hanno ospitato la centralina:**  
nella prima postazione a La Gabella di Calci dal 22/03/2011 al 18/07/2011.

nella seconda postazione a Maggiano, Lucca dal 19/07/2011 al 08/02/2012.

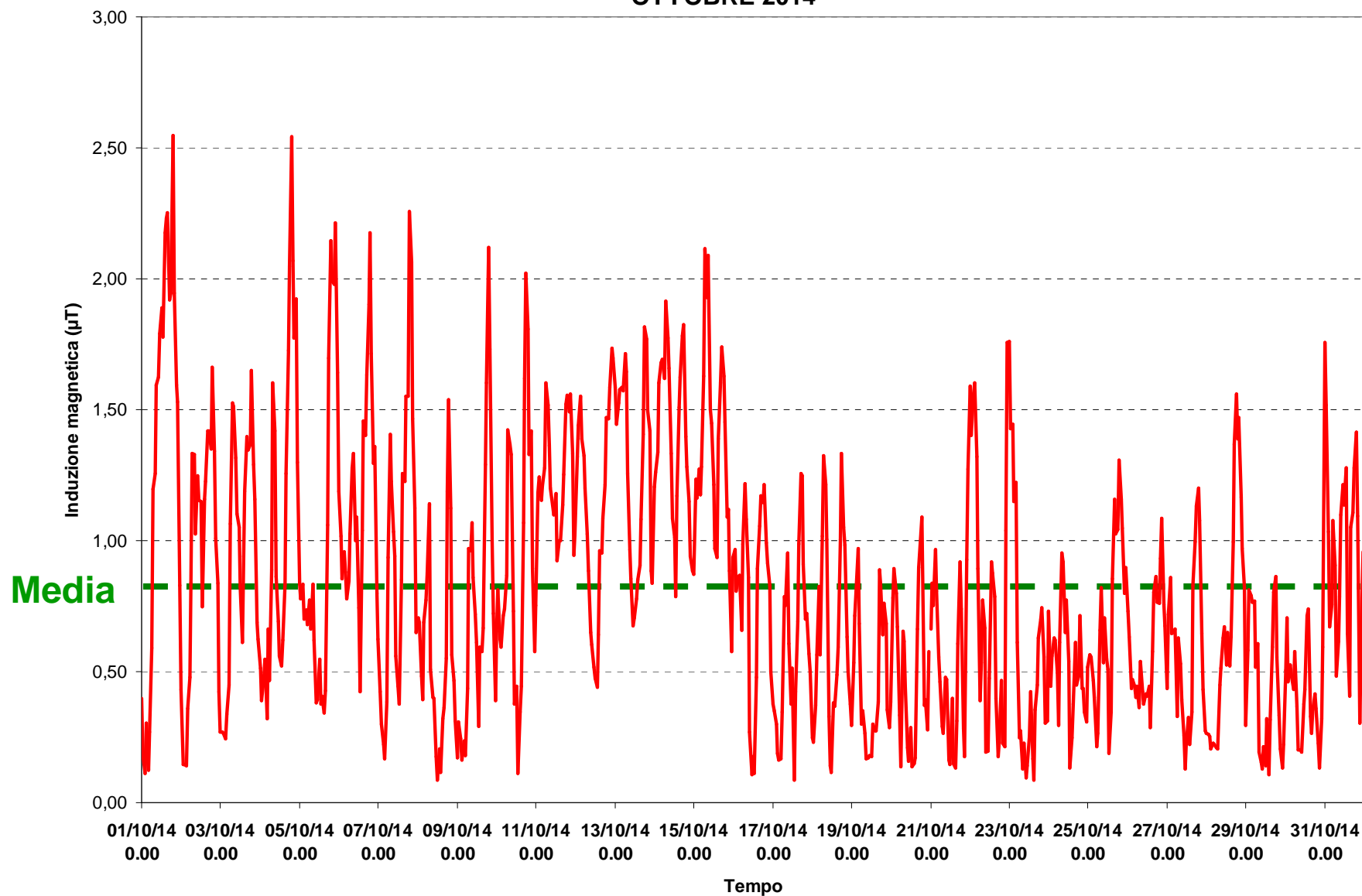
nella terza postazione (*quella attuale*) a Marzocchino, Seravezza dal 09/02/2012 ad oggi.

Correnti circolanti dedotte dal monitoraggio	Centralina di monitoraggio in continua
<p>Dal monitoraggio in continua dell'induzione magnetica e dalle correlazioni con i dati di corrente precedenti è possibile dedurre che nel periodo periodo 01/08/2013 - 31/08/2013 è circolata:</p> <p>Corrente media: 177 A</p> <p>Massima mediana della corrente: 433 A</p> <p>Primo dato: ore 00:00:50 del 01/08/2013</p> <p>Ultimo dato: ore 23:59:01 del 31/08/2013</p>	 <p>Via Case Rosse, Seravezza</p>



# Risultati delle misure della centralina di monitoraggio

OTTOBRE 2014



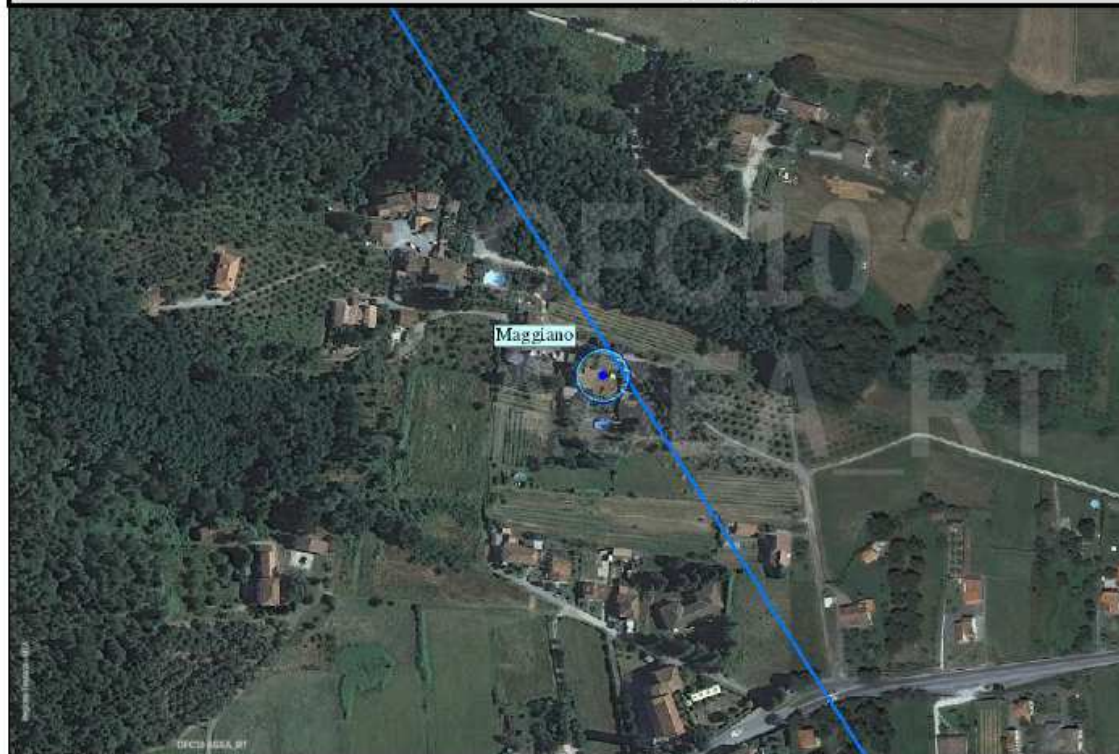




**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# Esempio di contenuto del bollettino mensile

## Scheda descrittiva del sito C (Maggiano)



*Vista aerea del sito*

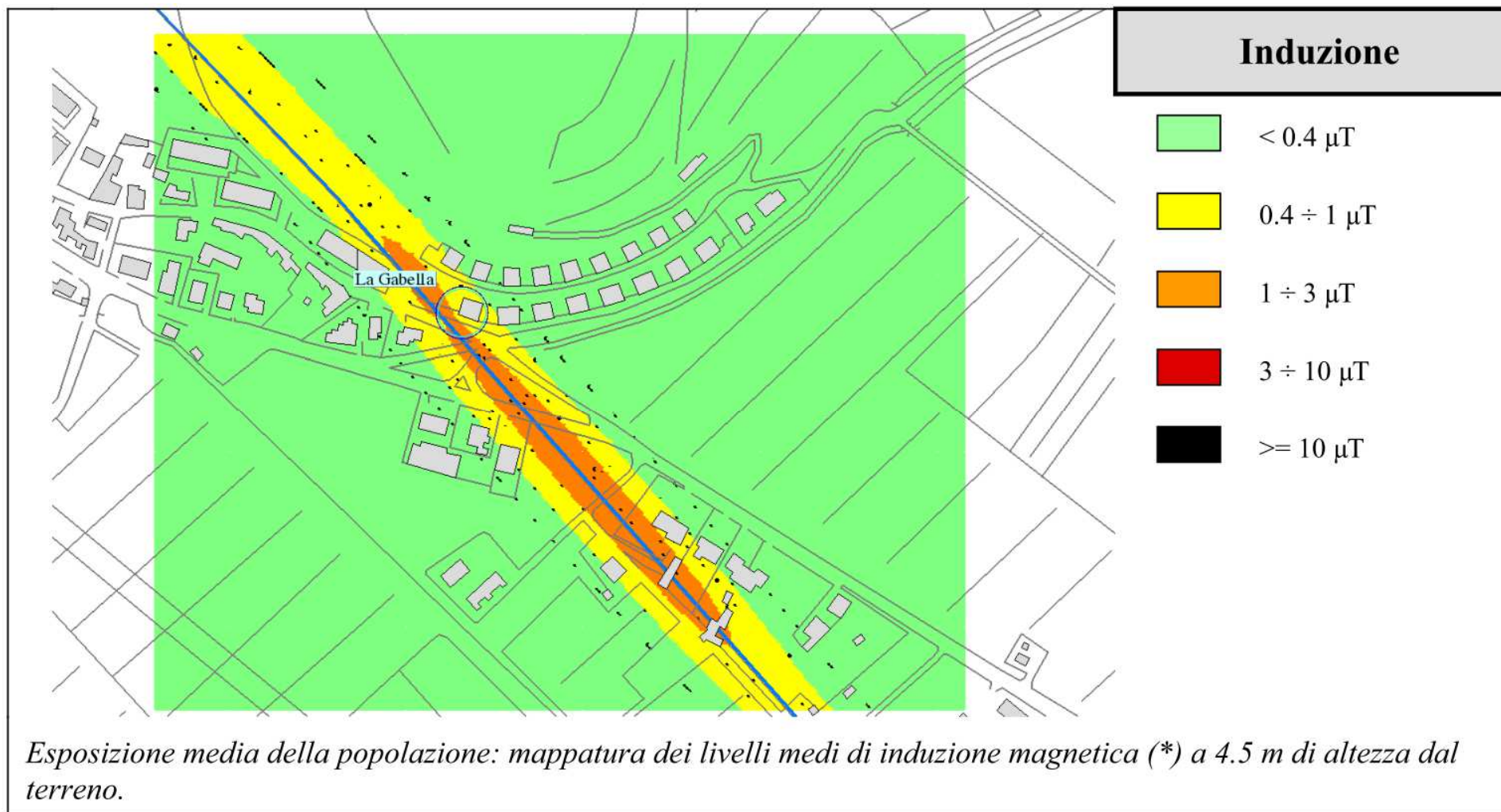
Descrizione del sito C	Induzione magnetica presso il recettore più esposto	
Località: Maggiano Comune: LUCCA Indirizzo: Via del Palazzo	Minima	0.03 $\mu\text{T}$
	Media	1.31 $\mu\text{T}$
	Massima	4.67 $\mu\text{T}$
	Max mediana 24 ore	2.21 $\mu\text{T}$
	95° percentile	2.95 $\mu\text{T}$

## Confronto con il limite di legge presso il recettore più esposto

Valore di attenzione (DPCM 8 luglio 2003)	10 $\mu\text{T}$
Induzione magnetica calcolata con la massima mediana giornaliera	2.21 $\mu\text{T}$



## Esempio di contenuto del bollettino mensile





**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità



# Grazie per la cortese attenzione!

ARPAT – Area Vasta Costa  
Settore Agenti Fisici  
Via Vittorio Veneto 27  
56127 PISA

***Dott.ssa Barbara Bracci***

Responsabile S.A.F.

*tel. 055 530 53 06*

*barbara.bracci@arpat.toscana.it*

***Dott. Nicola Colonna***

*tel. 055 530 52 93*

*nicola.colonna@arpat.toscana.it*