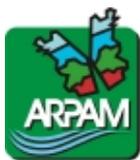




AGENZIA
REGIONALE
PER LA PROTEZIONE
AMBIENTALE
DELLE MARCHE



**Relazione Tecnica:
Misure di Campi Elettromagnetici
a Bassa Frequenza
nella Provincia di Macerata**



AGENZIA
REGIONALE
PER LA PROTEZIONE
AMBIENTALE
DELLE MARCHE



Dipartimento provinciale di Macerata
Servizio Radiazioni – Rumore
Via FedericoII, 41 – 62100 Macerata
Tel. 0733/2933720 - Fax 0733/2933721
e-mail: arpam.dipartimentomacerata@ambiente.marche.it
[http:// www.arpa.marche.it](http://www.arpa.marche.it)

Centro di Ecologia e Climatologia
Osservatorio Geofisico Sperimentale S.C.a.R.L.
viale Indipendenza 180 - 62100 MACERATA
Tel. 0733 279120 Fax 0733 279121
e-mail : info@geofisico.it
[http:// www.geofisico.it](http://www.geofisico.it)

Relazione Tecnica:

Misure di Campi Elettromagnetici a Bassa Frequenza nella Provincia di Macerata

I tecnici rilevatori

Dott.ssa Barbara Bernacchini
(CEC – OGSM)

Il Direttore
del Centro di Ecologia e Climatologia
Osservatorio Geofisico Sperimentale
S.C.a.R.L.
Dott. Maurizio Di Marino

Dott.ssa Alessia Orazi
(ARPAM)

Il Responsabile
del Servizio Radiazioni/Rumore (ARPAM)
Dott. Riccardo Sinigallia

PREMESSA

Il presente lavoro ha lo scopo di individuare e valutare le possibili situazioni di rischio per la popolazione derivanti dalla esposizione a campi elettromagnetici generati da elettrodotti ed impianti di trasformazione. Esso nasce dall'esigenza, da parte dell'Amministrazione Provinciale, di completare il quadro di conoscenza del fenomeno "elettrosmog" che vede tra le principali sorgenti, oltre a quelle oggetto del presente lavoro, le stazioni di trasmissione radio televisive e radio base per telefonia mobile già "monitorate" in sede di rilascio di autorizzazione all'installazione.

Tale attività ha altresì lo scopo di rispondere, alla preoccupazione attualmente diffusa tra i cittadini riguardo l'eventuale connessione tra campi elettromagnetici e salute, con una analisi oggettiva della situazione attraverso il monitoraggio delle situazioni più esposte ai campi elettromagnetici a bassa frequenza generati da elettrodotti e centrali di trasformazione.

Con queste finalità l'Amministrazione Provinciale ha affidato all'ARPAM (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche) e al Centro di Ecologia e Climatologia Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata s. c. a r. l'incarico di individuare e monitorare le situazioni potenzialmente a rischio presenti nel territorio provinciale.

1. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Il lavoro è stato svolto seguendo un programma suddiviso in due fasi principali:

1. Censimento delle principali sorgenti di inquinamento elettromagnetico a bassa frequenza quali elettrodotti aerei ad alta ed altissima tensione e centrali di trasformazione presenti nel territorio della Provincia di Macerata;
2. Misurazione dei livelli di esposizione a campi elettromagnetici a bassa frequenza nelle situazioni di maggiore rischio.

Censimento delle principali sorgenti di inquinamento elettromagnetico a bassa frequenza

Attraverso la lettura di carte tematiche di riferimento, sono stati individuate le zone potenzialmente a maggior rischio da inquinamento elettromagnetico, poiché in stretta vicinanza con le linee aeree degli elettrodotti. I comuni interessati dalla presenza di elettrodotti o di centrali di trasformazione considerati sono riassunti nella tabella che segue.

Comune	Elettrodotto	Sigla Linea	Tensione (Kv)
<i>Camerino</i>	Camerino-Matelica	751	132
<i>Urbisaglia</i>	Abbadia-Monte San Giusto	740	132
<i>Civitanova Marche</i>	Civitanova-Potenza Picena	738	120
<i>Montefano</i>	Osimo-Treia	744	132
<i>Montecassiano</i>	Osimo-Treia	744	132
<i>Villa Potenza</i>	Candia-Rosara	200	220
<i>Villa Potenza</i>	Corneto-Treia	743	132
<i>Montecosaro</i>	Loreto-Porto San Giorgio	F70	132
<i>Pollenza</i>	Candia-Villanova	315	380
<i>Tolentino</i>	Candia-Villanova	315	380
<i>Potenza Picena</i>	Loreto -Potenza Picana	735	132
<i>Visso</i>	Visso-Preci	34	132
<i>Pievebovigliana</i>	Visso-Belforte	35	132
<i>San Ginesio</i>	Candia-Villanova	315	380
<i>Monte San Martino</i>	Candia-Rosara	200	220
<i>Macerata</i>	Corneto-Abbadia	742	132
<i>Caldarola</i>	Belforte- San Severino	752	132
<i>Urbisaglia (Abbadia)</i>	stazione ENEL		
<i>Visso</i>	stazione ENEL		
<i>Belforte</i>	centrale idroelettrica		
<i>Macerata (Corneto)</i>	stazione ENEL		

L'indagine ha consentito di individuare aree dislocate su 22 comuni della provincia di Macerata. Tali aree sono state poi oggetto di sopralluoghi per verificare dettagliatamente la situazione ed individuare i siti nei quali si sarebbe proceduto alle misurazioni in campo. Nelle situazioni in cui erano presenti delle abitazioni si è provveduto a contattare i proprietari al fine di poter effettuare le misure all'interno delle stesse.

In cinque dei 22 comuni censiti, Serravalle del Chienti, Troviggiano, Penna San Giovanni, Petriolo, Monte San Giusto, non si è proceduto con i rilevamenti in quanto il punto di massima esposizione ritenuto significativo per la misura è risultato essere inaccessibile.

Misurazione dei livelli di esposizione a campi elettromagnetici a bassa frequenza nelle situazioni di maggiore rischio.

Di seguito sono riportati, in **sintesi**, i comuni in cui si è proceduto con le rilevazioni strumentali, il punto di misura ed il numero di misure del campo elettromagnetico a bassa frequenza effettuate nei singoli punti.

	Comune	Sito (Punto di Misura)	n° punti di misura
1	Camerino	Contrada San Maroto	3
2	Belforte del Chienti	Belforte (cabina primaria)	1
3	Montefano	Zona Montefiore	1
4	Montecassiano	Via Commenda	1
5	Macerata - Villa Potenza	Via Einaudi	4
6	Montecosaro	Viale della Vittoria	1
7	Pollenza	Loc. Cantagallo	2
8	Tolentino	Contrada Rotondo/ Località Pianciano	3 + 1
9	Potenza Picena	Via San Francesco	1
10	Visso	Borgo Sant'Antonio	1
11	Pievebovigliana	Loc. Quartigliano	1
12	San Ginesio	SP45 / Torre di Morro	1 + 1
13	Monte San Martino	Loc. Barchetta	1
14	Serrapetrona	Loc. Colli	1
15	Macerata	Via Cincinelli/Contrada Corneto	6 + 2
16	Civitanova Marche	Via Solera	1
17	Abbadia di Fiastra	Str. Comunale Entoggese	1

Predetti punti di misura sono stati prescelti su base cartografica alla luce dei tracciati delle linee di alta tensione e della dislocazione delle centrali di trasformazione. Successivi sopralluoghi hanno consentito di redigere un vero e proprio piano operativo di misure da effettuare.

Per ogni singola situazione la scelta dei punti di misura è stata effettuata in seguito all'analisi della zona circostante. In particolare è stata valutata la presenza di edifici che, in base alla loro vicinanza alle sorgenti

ed alla quota alla quale si trovano, facessero presumere la possibilità di trovare al loro interno i più alti valori di campo elettromagnetico indotto dalle sorgenti controllate.

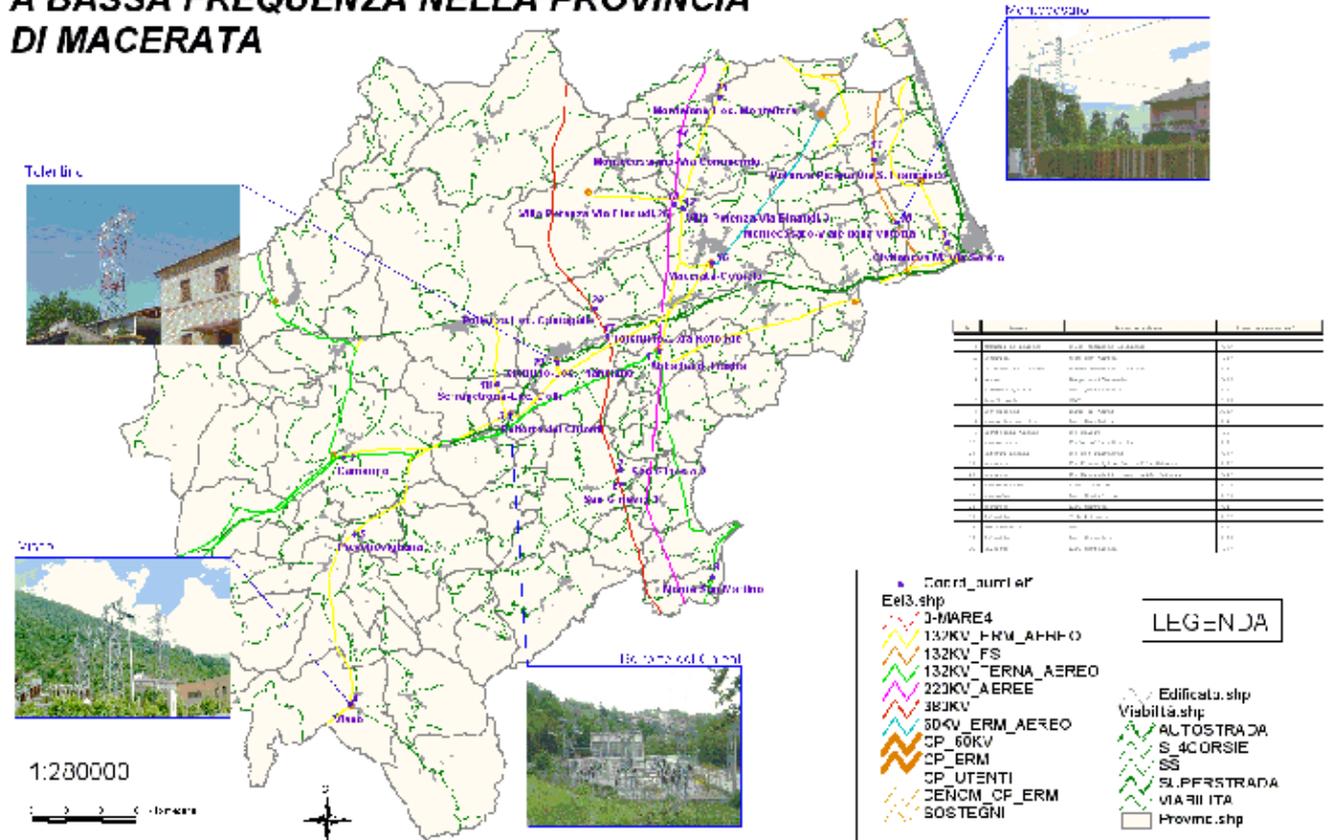
Al fine di avere un quadro rappresentativo della reale situazione si è comunque scelto di effettuare misurazioni anche presso luoghi accessibili (strade, aree di sosta ecc.) per i quali data la distanza dagli impianti o la posizione rispetto agli stessi, è teoricamente prevedibile riscontrare valori di campo elettromagnetico indotto ai livelli più alti.

Una descrizione dettagliata dei punti di misura, la documentazione fotografica ed i risultati delle rilevazioni sono riportati nelle schede che seguono e nella cartografia georeferenziata allegata al presente documento.

Si riportano di seguito le coordinate geografiche dei punti espressi come Gauss Boaga, nonché l'immagine riepilogativa della cartografia con l'indicazione degli elettrodotti e dei siti sottoposti a misura

ID	Luogo	GBE	GBN
1	Abbadia di Fiastra	2389518	4785695
2	Camerino	2362670	4776664
3	Belforte	2376900	4780393
4	Visso	2363178	4755385
5	Pievebovigliana	2363535	4770007
6	San Ginesio 4	2386383	4774337
7	San Ginesio 4	2386317	4775573
8	Monte San Martino	2394083	4766383
9	Civitanova-Via	2414175	4795048
10	Montecosaro-Viale	2409877	4796814
11	Potenza Picena-	2407939	4802246
12	Villa Potenza-Via	2391580	4798031
13	Villa Potenza-Via	2390775	4798355
14	Montecassiano-Via	2391233	4803469
15	Montefano-Loc.	2394642	4807633
16	Macerata-Corneto	2394061	4793324
17	Tolentino-C.da	2385210	4787013
18	Serrapetrona-Loc.	2375735	4782980
19	Tolentino-Loc.	2380854	4784786
20	Pollenza-Loc.	2384085	4789443

MISURE DI CAMPI ELETTROMAGNETICI A BASSA FREQUENZA NELLA PROVINCIA DI MACERATA



3. STRUMENTAZIONE E TECNICHE DI MISURA.

Per le rilevazioni in campo sono stati impiegati i seguenti dispositivi:

- misuratore di campo elettrico e magnetico della PMM mod. 8053
- sonda per campo elettrico e magnetico "EHP50" con le seguenti caratteristiche:

	Campo Elettrico	Campo magnetico
Campo di frequenza	5 Hz - 100 KHz	5 Hz - 100 KHz
Fondo scala	2000 Hz	2000 Hz
Portata	0.1 V/m - 100 KV/m	10 nT - 10 mT
Dinamica	> 120 dB	> 120 dB
Risoluzione	0.01 V/m	1 nT
Sensibilità	0.1 V/m	10 nT
Errore assoluto	±0.8 dB (50 Hz e 1 KV/m)	±0.8 dB (50 Hz e 0.1 mT)
Isotropicità	±1 dB	±1 dB
Reiezione ai campi	> 20 dB	> 20 dB

Le tecniche di misurazione adottate sono quelle indicate nella norma CEI 211-6, "guida per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0Hz - 10KHz, con riferimento all'esposizione umana".

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO:

La normativa di riferimento attualmente in vigore nel nostro Paese è costituita da:

- Legge n. 36 del 22/02/01 dal titolo "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 08/07/03 dal titolo "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

La legge quadro si basa su un approccio di tipo precauzionale e cautelativo, infatti a fianco dei limiti di esposizione, che non devono mai essere superati e che tutelano dagli effetti acuti, introduce anche i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità.

I valori di attenzione vengono introdotti come misura di cautela, ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine, e devono essere applicati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore; gli obiettivi di qualità vengono introdotti ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione, intervenendo su caratteristiche tecniche, modalità di funzionamento e criteri di localizzazione delle sorgenti stesse, mediante l'utilizzo delle migliori tecnologie ed in modo da produrre livelli di campo più bassi possibili.

I valori numerici per tali grandezze sono stabiliti dal DPCM dell'08/07/03.

	LIMITE	ATTENZIONE	QUALITA'
Induzione magnetica B (μT)	100	10	3
Campo elettrico E (V/m)	5000	-	-

5. CONCLUSIONI

Di seguito sono riportate, in **sintesi**, il numero di misure del campo elettromagnetico a bassa frequenza effettuate nella Provincia di Macerata.

- B espresso in μT -

	Totale	$B < 0.01$	$0.01 \leq B < 0.1$	$0.1 \leq B < 1$	$1 \leq B < 3$	$B > 3$
Numero punti di misura	32	0	1	25	5	1

Dai risultati in nostro possesso si evince una situazione che ricade all'interno dei limiti previsti dalla normativa vigente in materia.

1. Camerino



Loc. Contrada San Maroto

Data: 27/04/2004

Luogo: Via Contrada San Maroto

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Camerino	Camerino-Matelica	751	132

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
1	Contrada San Maroto n°3	Appartamento 3° piano - sala	10.45	0.98
2	Contrada San Maroto n°3	Appartamento 3° piano - camera	11.00	1.60
3	Contrada San Maroto n°3	Appartamento 3° piano - balcone	11.15	1.55

2. Belforte del Chienti



Centrale idroelettrica - loc. Fornaci

Data: 27/04/2004

Luogo: località Fornaci

<i>Comune</i>	<i>Centrale</i>
<i>Belforte del Chienti</i>	<i>Idroelettrica</i>

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
4	Località Fornaci	Sotto l'elettrodotto	11.40	0.45

3. Montefano



Zona Montefiore

Data: 13/05/2004

Luogo: zona Montefiore

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Montefano	Osimo-Treia	744	132

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
5	Via Luigi Flamigni	Sotto l'elettrodotto	14.45	0.65

4. Montecassiano



Via commenda

Data: 13/05/2004

Luogo: via Commenda

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Montecassiano	Osimo-Treia	744	132

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
6	Via Commenda	Sotto l'elettrodotto	15.08	0.59

5. Macerata - Villa PotenzaVia Einaudi**Data:** 13/05/2004**Luogo:** via Einaudi

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Villa Potenza	Corneto-Treia	743	132

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
7	Via Einaudi, 3	Interno cortile abitazione	16.15	0.12

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Villa Potenza	Candia-Rosara	200	220

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
8	Via Einaudi, 26	Appartamento - camera	16.35	0.20
9	Via Einaudi, 26	Appartamento - sala	16.45	0.28
10	Via Einaudi, 26	Esterno - sotto elettrodotto	17.05	0.40

6. Montecosaro



Viale della Vittoria

Data: 13/05/2004

Luogo: Viale della Vittoria

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Montecosaro	Loreto-Porto San Giorgio	F70	132

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
11	Viale della Vittoria	Esterno - sotto elettrodotto	17.45	0.11

7. Pollenza



Contrada Cantagallo

Data: 15/05/2004

Luogo: Contrada Cantagallo

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Pollenza	Candia-Villanova	315	380

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
12	Contrada Cantagallo	Esterno - sotto elettrodotto	10.52	4.73
13	Contrada Cantagallo	Cortile casa più vicina ad elettrodotto	11.15	0.55

8. Tolentino



Contrada Rotondo

Data: 15/05/2004

Luogo: Contrada Rotondo

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Tolentino	Candia-Villanova	315	380

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
14	Contrada Rotondo	Cortile abitazione	11.30	0.53
15	Contrada Rotondo	Appartamento -camera	11.45	0.50
16	Contrada Rotondo	Terrazzo abitazione	12.05	0.54

Tolentino*Località Pianciano***Data:** 31/05/2004**Luogo:** località Pianciano

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Tolentino	Candia-Villanova	315	380

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
17	Località Pianciano	Cortile abitazione	12.30	0.10

9. Potenza Picena



Via San Francesco

Data: 31/05/2004

Luogo: via San Francesco

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Potenza Picena	Loreto-Potenza Picena	735	132

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
18	Via San Francesco	Cortile abitazione	12.40	0.13

10. VissoStazione ENEL**Data:** 10/05/2004**Luogo:** Borgo Sant'Antonio

<i>Comune</i>	<i>Centrale</i>
Visso	Stazione ENEL

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Visso	Visso-Preci	34	132

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
19	Borgo Sant'Antonio	Esterno sotto Elettrodotto	10.25	0.56

11. Pievebovigliana



Località Quartigliano

Data: 5/04/2004

Luogo: Località Quartigliano

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Pievebovigliana	Visso-Belforte	35	132

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
20	Località Quartigliano	Esterno - sotto elettrodotto	11.40	0.21

12. San Ginesio



Strada provinciale 45

Data: 15/07/2004

Luogo: Strada provinciale 45

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
San Ginesio	Candia-Villanova	315	380

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
21	Strada Provinciale 45	Esterno - sotto elettrodotto	10.00	2.20

San GinesioTorre di Morro**Data:** 15/07/2004**Luogo:** Torre di Morro

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
San Ginesio	Candia-Villanova	315	380

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
22	Torre di Moro	Esterno - sotto elettrodotto	10.00	2.68

13. Monte San Martino

Località Barchetta

Data: 22/04/2004

Luogo: Località Barchetta

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Monte San Martino	Candia-Rosara	200	220

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
23	Località Barletta	Esterno - sotto elettrodotto	11.20	0.41

14. Serrapetrona



Località Colli

Data: 29/04/2004

Luogo: Località Colli

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Caldarola	Belforte San Severino	752	132

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
24	Località Colli	Esterno - sotto elettrodotto	11.30	0.12

15. Macerata*Stazione ENEL – zona Corneto***Data:** 26/03/2004**Luogo:** Zona Corneto

<i>Comune</i>	<i>Centrale</i>
Macerata	Stazione ENEL

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Macerata	Corneto-Abbadia	742	132

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
25	Via Cincinelli, 154	Cortile abitazione	10.25	0.15
26	Via Cincinelli, 154	Appartamento - sala	10.35	0.22
27	Via Cincinelli, 152	Cortile abitazione	10.55	0.44
28	Via Cincinelli, 152	Appartamento -camera	11.15	0.29
29	Contrada Corneto	Cortile abitazione	11.30	0.30
30	Contrada Corneto	Appartamento - cucina	11.45	0.13

16. Civitanova Marche

Data: 6/05/2004

Luogo: Civitanova Marche

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Civitanova Marche	Civitanova-Potenza Picena	738	120

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
31	Via Solera	Appartamento - camera	10.25	1.04

17. Abbadia di Fiastra

Data: 27/04/2004

Luogo: Strada Entoggese

<i>Comune</i>	<i>Centrale</i>
Urbisaglia	Stazione ENEL

<i>Comune</i>	<i>Elettrodotto</i>	<i>Sigla linea</i>	<i>Tensione (kV)</i>
Urbisaglia	Abbadia-Monte San Giusto	740	132

Misure:

	Località	Punto di misura	ora	Valore rilevato (μT)
32	Strada Entoggese	Esterno - sotto elettrodotto	12.15	0.72

INDICE

Premessa

- 1. Campi Elettromagnetici e salute pubblica*
- 2. Cosa accade quando siamo esposti a campi elettromagnetici?*
- 3. Effetti biologici ed effetti sanitari*
- 4. Le conclusioni della ricerca scientifica*
 - 4.1. Campi a bassa frequenza*
- 5. Programma di monitoraggio*
- 6. Strumentazione di misura*
- 7. Normativa di riferimento*
- 8. Sintesi numero di misure*
- 9. Sintesi dei risultati*
- 10. Elettrodotti*
- 11. Schede identificative*
 - Camerino*
 - Belforte del Chienti*
 - Montefano*
 - Montecassiano*
 - Villa Potenza*
 - Montecosaro*
 - Pollenza*
 - Tolentino*
 - Potenza Picena*
 - Visso*
 - Pievebovigliana*
 - San Ginesio*
 - Monte San Martino*
 - Caldarola*
 - Macerata*
 - Civitanova Marche*
 - Abbadia di Fiastra*