

## Capitolo 8: rumore ed inquinamento elettromagnetico

### 8.1 Rumore

(a cura di ADB e U.O. Ambiente del Comune di Fano)

#### Indagini fonometriche

Nel settore della protezione della salute umana dai danni prodotti dall'inquinamento acustico che, a causa del rapido sviluppo tecnologico, si è andato via via accentuando nell'arco degli ultimi anni, la legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447, segna una fondamentale tappa verso il miglioramento della qualità della vita.

Fra le competenze che essa affida ai comuni (art 6), appare di grande importanza, anche per il suo coordinamento con gli strumenti urbanistici, la classificazione acustica del territorio comunale secondo determinati criteri definiti dalle regioni.

Le linee guida della Regione Marche chiariscono l'utilità di una indagine di clima acustico generale, allo scopo di integrare i dati di carattere urbanistico necessari per effettuare la zonizzazione acustica dell'area comunale, e per verificare con valori reali l'esatta scelta delle singole aree.

In seguito ad un accordo congiunto fra ARPAM, Comune di Fano – servizio Ambiente - e il Prof. De Benedittis sono stati stabiliti i criteri da seguire nelle misure di rumore. In maniera particolare, il Servizio Radiazioni e Rumore dell'ARPAM ha indicato 120 punti di misura distribuiti nella zona del Comune di Fano. Da tali punti sono stati esclusi quelli relativi alla zona industriale, perché già noti da una precedente indagine effettuata dall'ARPAM stessa. Sono stati definiti i tempi di misura e le distanze dai bordi stradali.

Oltre alla misura strumentale, ai fini di una valutazione empirica del rumore, in funzione del numero di mezzi transitanti, è stata suggerita dall'ARPAM anche l'applicazione di una formula in cui il livello equivalente è stato fatto dipendere sia dal numero dei mezzi in transito sia dal tipo dei mezzi stessi.

I dati ricavati sono stati registrati su tabelle che riassumono i risultati raggiunti dalle misurazioni (tabella 8.1.).

#### **Riferimenti normativi**

Legge 26 ottobre 1995 n. 447: Legge quadro sull'inquinamento acustico.

Legge regionale 14 novembre 2001, n. 28: Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche.

Decreto 16 marzo 1998 (G.U. n. 76 del 1/4/1998): tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

D.P.R. 18 novembre 1998 n. 459 (G.U. n. 2 del 4/1/1999): Regolamento in materia di inquinamento acustico da traffico ferroviario.

#### **Come leggere i dati.**

Nella prima colonna viene riportato il numero progressivo della misura. Tale numero è stato poi stampato in cartografia. Nella seconda e terza colonna sono riportate la data e la sommaria descrizione della posizione di misura. Viene poi riportato il passaggio orario dei veicoli, distinto in veicoli pesanti, auto, moto e veicoli leggeri. Nella colonna in rosso si riporta il valore del *livello equivalente misurato*, in dB(A), mentre nella penultima colonna compare il valore calcolato sulla base della formula empirica indicata dall'ARPAM. Le altre colonne sono relative ai livelli statistici Ln. Così ad esempio mentre L95 rappresenta il livello di rumore superato per il 95% del tempo di misura, L1 rappresenta il livello superato solo nell'1% dello stesso tempo. Tali valori sono molto

utili in quanto assumono un significato particolare. Il valore dell'L95 infatti è stato proposto nella raccomandazione internazionale ISO R 1996 per caratterizzare la rumorosità di fondo ambientale, alla quale si sovrappone lo specifico rumore immesso (ad esempio dal traffico), da valutare. Vengono poi riportati anche i valori di minimo, di massimo e di picco misurati nei vari punti. Infine nell'ultima colonna, quella delle note, viene riportata la notazione di non applicabilità della formula empirica quando il numero dei veicoli è troppo basso. Segue tabella 8.1. contenente i valori misurati.



N	Data	Posizione	Veicoli/ora				Leq dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>min</sub> dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Peak Flat	Leq Calc. dB(A)	NOTE
			V <sub>pes.</sub>	Auto	Moto	V <sub>legg.</sub>												
1	15.10.03	Strada Statale Adriatica Nord. Sul fianco della scuola elementare Bianchini. Lato monte.	216	1290	36	1326	76,3	60,2	53,4	65,2	74,4	79,1	85,4	58,9	99,6	109,1	75,8	9 z
2	15.10.03	Via del Carmine. 20 metri più a monte di Via Dirindella. Lato Fano	0	18	0	18	55,1	47,4	47,8	48	49,3	52,2	69,3	46,5	77	93,9	56,3	9 z
3	15.10.03	Strada Roncosambaccio Fenile. Al km 2,85 dal bivio del Fenile, 60 metri prima della deviazione per il cimitero.	6	48	0	48	58,2	42,2	44,2	45,3	50	57	72	41,3	80,1	99,9	57,7	8 z
4	15.10.03	Fenile . Piazza SS. Pietro e Andrea. Parcheggio 40 metri dalla facciata della chiesa. Sulla strada	12	96	0	96	62,2	50,1	50,8	51,3	55	63,9	76,5	48,2	85,1	102,3	62,6	13 z
5	15.10.03	Strada da Fenile a Fano. Prima del ponte sull'autostrada, in corrispondenza dell'ingresso al vivaio. Lato vivaio	30	390	30	420	73,4	49	50,2	51	62,6	77,6	83,6	47,8	95,1	106,3	66,7	13 z
6	15.10.03	Dal Fenile a S. Andrea. Al km 0,9 dal bivio del Fenile. In cima alla salita in corrispondenza di una croce di ferro, dal lato opposto alla casa bianca	6	54	12	66	66,9	37,7	38,7	39,6	42,5	62,6	79,7	36,9	90,5	107,3	61,7	12 z
7	16.10.03	Carignano centro. Nel piazzale davanti alla chiesa. Sulla strada.	0	6	0	6	49,5	44,5	45,1	454,6	48,1	51,6	57,9	43,6	64	95,8	-	26 z
8	16.10.03	Da Carignano a S. Maria dell'Arzilla. 600 m dal bivio di Carignano. In falsopiano prima di una curva a destra. Vicino casa con cancello verde.	6	48	0	48	62,3	43	44	44,7	47,5	59,2	74,8	41,9	88,6	103,4	57,7	18 z
9	16.10.03	Da Carignano a Carrara al km 1,6 dal bivio, in un parcheggio di ghiaia. Nei pressi della deviazione Via Amiana	6	12	0	12	56,8	44,5	45,6	47,3	50,6	54,8	70,4	42,6	80,4	102,5	57	26 z
10	16.10.03	Fra Ponte Murello e Carrara. Di fronte al numero civico 395. Lato fiume	108	438	6	444	74,7	46,1	48,6	51,2	67,3	79,9	83,9	43,5	91,3	107,7	69,8	52 z

N	Data	Posizione	Veicoli/ora				Leq <sub>dB</sub> (A)	L <sub>99</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>min</sub> dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Peak Flat	Leq Calc. dB(A)	NOTE
			V <sub>pes*</sub>	Auto	Moto	V <sub>legg.</sub>												
11	16.10.03	Fra Carrara e Cuccurano. Di fronte al civico 238 a 50 m. verso Cuccurano da Via Arno. Lato fiume	90	444	12	456	73,4	49,2	50,7	53,1	67	76,6	85	45,8	92,8	111,8	69,3	44 z
12	16.10.03	Fra Cuccurano e Rosciano. 30 metri dopo il passo di Bellocchi verso Fano. Lato fiume.	186	822	18	840	74,2	52,7	58,2	60,2	71,3	78	82,1	50,4	89,4	106,1	73,7	36 z
13	16.10.03	Fra Rosciano e Centinarola. 50 metri dopo il ponte sull'autostrada verso Fano. Lato fiume.	138	1152	66	1218	75,9	65,5	66,7	68,2	74,7	79,8	82,1	62,9	87,5	109,4	74	21 z
14	20.10.03	Carrara. Via Ticino. Di fronte al civico 20. Lato Sud-est. Strada statale 200 m, schermata dalle case.	0	0	0	0	50,4	43,6	44,6	45,2	48,5	53,4	58,2	41,9	65,8	82,4	-	44 z
15	20.10.03	Carrara. Via Arno. Di fronte al civico 22. Lato monte.	18	90	0	90	62,8	43	43,6	44,2	48,1	63,9	76,5	40,9	87,2	105,5	62,9	44 z
16	20.10.03	Carrara .Via Tevere. Di fronte al civico 14. Lato sud a 100 m dalla nazionale.	0	6	6	12	49,3	40,1	41	41,8	46	49,7	58,7	38,4	71,3	87,3	-	44 z
17	20.10.03	Carrara. Strada per Mombaroccio ad 1 km dal bivio. In cima alla salita dalla parte di una casa disabitata dopo i fili dell'alta tensione. Lato sud-est	0	66	0	66	61,2	39,9	40,5	41	43,7	64	74,1	38,4	80,5	96,8	61,3	52 z
18	20.10.03	Carrara. Strada per Falcinetto. Lato Fano. Al numero civico 8/a. Villetta con due grossi pini a 300m dal traliccio alta tensione.	24	30	0	30	64,8	46,7	47,1	47,4	48,7	65,3	80,5	45,4	91	106,3	59,4	52 z
19	22.10.03	Cuccurano. Via della Stazione. Davanti alla chiesa. Lato monte	24	102	18	120	64,5	47,4	48	49	55,2	66,9	76,9	46,6	84,2	102,6	63,6	45 z
20	22.10.03	Cuccurano. Via della Scuola. Pressi della deviazione in Via Po, davanti al civico 26, a 200 m dalla statale. Lato monte	0	78	12	90	58,5	41,7	42,9	43,7	48,8	61,4	70,8	39,8	82,5	99,1	61,6	45 z

N	Data	Posizione	Veicoli/ora				Leq dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>min</sub> dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Peak Flat	Leq Calc. dB(A)	NOTE
			V <sub>pes.</sub>	Auto	Moto	V <sub>legg.</sub>												
21	22.10.03	Cuccurano. Via del Pietriccio. Di fianco al rudere dell'ex cementificio. A 200 m dalla statale. All'inizio della salita. Lato monte.	0	18	0	18	58,1	53,4	53,6	53,9	57	50,3	65,5	52,2	79	93,4	56,3	45 z
22	22.10.03	Rosciano. Strada Com.le di mezzo. Davanti cabina ENEL, in un parcheggio di fianco al civico 11. Lato fiume.	0	102	12	114	61,7	40,5	41,3	42,1	46,5	64,3	74,3	39,3	85,4	98,5	61,9	29 z
23	22.10.03	Rosciano Via Crespi. Incrocio con Via Perrotto. A metà distanza fra la statale e la strada com.le di mezzo. Lato Fano.	6	102	0	102	62	45,3	47,2	48,6	54	63,7	74,6	43,4	80,4	96,5	62,2	29 z
24	22.10.03	Rosciano : Via Martinetti. In un piazzale di fronte al civico 7/b. A 100 m in linea d'aria dalla statale. Lato fiume.	0	12	0	12	52,3	45,9	47	47,8	50,8	54,9	58,9	44,7	63,3	91,2	-	29 z
25	22.10.03	Centinarola. Via Monfalcone. Davanti al capannone della ex De Vega. Lato Fano.	18	90	0	90	67,9	42,9	43,8	44,4	48,9	68,1	79,4	41,8	96,5	107,7	62,9	21 z
26	22.10.03	Centinarola. Via Brigata Messina. Al bivio con Via S. Martino. Di fronte al civico 61. Lato monte.	6	162	12	174	65,3	45,1	46,7	48,1	54,8	70	76,6	41,6	80,9	99,4	63	21 z
27	22.10.03	Centinarola. Via Tolmino. All'incrocio con Via Brigata Maiella, di fronte al civico 3/a	6	72	0	72	60,2	39,2	41,1	42,2	49,8	61	73	36,4	82,4	98,7	61,8	21 z
28	23.10.03	Bellocchi Prima strada. Angolo con la III Strada. Davanti a negozio di generi alimentari.	24	174	0	174	69,5	49,4	50	50,8	59,5	72	78,3	48,4	94,4	107,9	64,2	46 z
29	23.10.03	Bellocchi V Strada. A 300 m dalla prima, di fronte al civico 34. Prima della curva a sinist.	0	42	0	42	58,8	38,6	39,4	39,8	42,1	57	72,9	37,4	80	97,3	56,9	46 z
30	23.10.03	Bellocchi. X Strada. Prima del bivio con Via Malipiero. Dalla parte opposta ai cassonetti ASET	6	132	0	132	64,2	42,2	44	44,9	53	68,6	75,6	37,7	83	103,6	62,6	46 z

N	Data	Posizione	Veicoli/ora				Leq dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>min</sub> dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Peak Flat	Leq Calc. dB(A)	NOTE
			V <sub>pes*</sub>	Auto	Moto	V <sub>legg.</sub>												
31	23.10.03	Bellocchi XI Strada. A 100 m dalla Prima, in corrispondenza con l'incrocio con la XXIII. Vicino al civico 7	0	36	0	36	52,8	36,3	37	37,8	42,6	51,1	66,6	34,5	76	94,7	56,7	46 z
32	23.10.03	Bellocchi XVIII Strada. A 100 m dalla Prima, dal lato opposto al civico 7	0	30	0	30	58	41	42,4	43,5	51	61,6	68,3	38,9	78,3	95,2	56,6	46 z
33	27.10.03	Caminata. Bivio. Di fianco alla fontana. Davanti alla croce di ferro	12	30	0	30	59,3	41	41,9	42,4	47,7	59,3	70,6	39,8	84,6	99,5	58,1	65 z
34	27.10.03	Strada Tombaccia-S. Costanzo. Dopo la deviazione verso Caminata. Di fronte ad isola ecologica ASET	36	246	0	247	71	45,4	47,3	49,3	60	75,9	81,5	44,1	88,6	106,7	65,5	40 z
35	27.10.03	Strada Tombaccia – Caminata. Al sollevamento ASET. Prima della salita, all'inizio delle querce. Lato Ancona.	12	12	6	18	61,4	39,2	39,9	40,3	41,9	57	76	38,1	85,4	100,6	57,9	48 z
216 <sup>36</sup>	28.10.03	Fano Via Maroncelli. Incrocio con Via B. Croce davanti al civico 16	12	78	0	78	63,1	47,6	51,4	52,5	55,8	66,4	75,1	46,2	82,7	102,8	62,3	22 z
37	28.10.03	Fano. Via Anna Franck. Prima del bivio verso l'aeroporto. Lato opposto deviazione al centro commerciale.	36	306	12	318	67,1	49,7	50,7	51,7	61,1	71,7	77,1	48,4	81,8	104,5	66,1	22 z
38	28.10.03	Fano. Via Lalli. In un parcheggio di fronte al civico 16.	0	18	0	18	54,9	39,7	40,6	41	45	54,2	69,2	38,6	73,9	98	56,3	22 z
39	28.10.03	Fano Via del Fiume, davanti al vecchio mattatoio	24	264	6	270	67,6	41	42,4	43,7	55,6	72,6	78	39,5	84,4	99,1	65,1	23 z
40	28.10.03	Fano. Via del Ponte. Prima del bivio per il centro anziani. Davanti al civico 38	0	132	6	138	64,9	46,5	47,7	48,4	55,3	76,9	81,3	43,7	90,3	104,1	62,2	23 z

N	Data	Posizione	Veicoli/ora				Leq dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>min</sub> dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Peak Flat	Leq Calc. dB(A)	NOTE
			V <sub>pes*</sub>	Auto	Moto	V <sub>legg.</sub>												
	28.10.03	Fano. Strada interna al Campo d'Aviazione, subito dopo il bivio del vallato	12	258	6	264	64,7	45	46,2	49,9	52,8	68,3	75,5	43,1	87,4	103,9	64,4	22 z
	28.10.03	Fano Via Mattei in un parcheggio di fronte all'imbocco di Via del Fiume.	162	864	12	876	73,1	54,9	59,4	61,5	69,8	76,7	81,7	51,7	91,6	107,7	73,3	31 z
	28.10.03	Fano. Via Osimo. 20 m prima del bivio con Via Numana dal lato opposto del civico 1F	0	6	0	6	53,3	42,7	43,7	44,1	46,3	51,3	65,2	41	77,3	97,5	-	23 z
	28.10.03	Metaurilia. Via Iozzino a 200 m dalla nazionale, davanti al ristorante Boiani.	0	0	0	0	48,3	44,6	45,2	45,6	46,9	48,8	54,7	43	64,7	90	-	40 z
	29.10.03	Torrette. Via Stelle di Mare. Di fronte al bivio per Via Belverde. Lato mare. Leggera risacca	0	12	0	12	52,9	49,7	50,3	50,6	51,9	53,8	60,5	48,9	67,6	88,1	-	50 z
	29.10.03	Torrette. Via Levi. Davanti al civico 1. A circa 150 m dalla S.S.	0	0	0	0	48,9	44,6	45,1	45,4	47,6	51,1	55,6	44	61,2	82,6	-	50 z
	29.10.03	Ponte Sasso. Via Faa' Di Bruno. Davanti Hotel Caravel. Mare calmo, leggera risacca	0	24	6	30	61,4	46,1	47,3	47,9	50,6	57	74,8	44,6	83,9	99	56,6	59 z
	29.10.03	Ponte Sasso. Via Lago di Albano. Incrocio con Via Lago di Nemi. Lato Fano.	0	42	6	48	63,2	42,5	43,5	44,2	52,1	64,1	75	41,2	88,9	102,8	57	68 z
	29.10.03	Ponte Sasso. Via Lago di Garda. Subito dopo l'incrocio con Via Lago d'Orta.	0	30	12	42	58,3	42,6	43,2	43,7	45,8	55,4	71,3	41,2	82,5	96,8	56,9	68 z
	29.10.03	Ponte Sasso. Via Salgari. Di fronte al civico 5. Incrocio con Via Collodi	12	30	0	30	55,1	40,1	40,9	41,4	44,8	54,9	66,7	39	83,1	97	58,1	68 z



N	Data	Posizione	Veicoli/ora				Leq dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>min</sub> dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Peak Flat	Leq Calc. dB(A)	NOTE
			V <sub>pes*</sub>	Auto	Moto	V <sub>legg.</sub>												
	31.10.03	Marotta. Via Ferrari. Subito dopo incrocio con Via Fucini.	0	198	12	210	64,3	49,2	50,1	50,7	56,6	67,7	74,2	48,2	85,7	105,3	63	75 z
	31.10.03	Marotta. Via Corfù. Prima dell'incrocio con Via Martini. Davanti al civico 40.	0	36	0	36	56,7	46	46,7	47,2	49,1	55	70,3	45,3	76,5	99,7	56,7	75 z
	31.10.03	Marotta. Via Dalmazia. All'incrocio con Via Campana. Davanti al civico 20. Lato Fano	12	180	6	186	64,3	45,4	46,3	47,2	54,6	67,7	76	44,5	83,7	103,5	63,6	69 z
	31.10.03	Marotta. Via Manin. Davanti all'Hotel Garden.A 50 m dalla S.S.	0	18	0	18	54,8	46,2	47,1	47,9	51,7	57,3	64,5	45,1	70,4	94,3	56,3	75 z
	31.10.03	Marotta. Via Faa' Di Bruno.All'incrocio con Via Marecchia. Davanti Hotel Dinarica.	6	78	0	78	63,3	52,2	52,9	53,2	55,2	62,7	77	51	82,8	100,7	61,9	69 z
	31.10.03	Marotta. Via Damiano Chiesa. Poco prima dell'incrocio con Via Chienti. Davanti al civico 19	0	66	6	72	58,9	45,9	46,9	47,8	52,8	62,1	70,6	44,6	75,2	97,4	61,3	75 z
218	31.10.03	Marotta. Via Misa. A metà della via, di fronte al civico 3	0	0	0	0	44,9	41,1	41,8	42,2	43,8	46,3	51,8	39,9	58,6	80,5	-	75 z
	03.11.03	S.S. fra Metaurilia e Torrette. Di fronte al bivio per strada comunale Ponte Alto.	72	606	0	606	76,5	57	59,1	61,2	68,6	80,6	86,8	53,7	94,8	112,3	69,5	41 z
	31.10.03	S.S. Fra Ponte Sasso e Torrette. Vicino al Bivio per S. Costanzo	84	774	6	780	74,9	48,8	50,8	52,7	66,5	79,2	85,5	47,8	90,8	107,4	70,8	68 z
	31.10.03	S.S. Fra Ponte Sasso e Marotta. Incrocio con Via Lago Maggiore. Lato opposto.	84	768	0	768	73,1	54,3	56	57,6	67,1	76,3	84,5	53,2	89,3	107,1	70,8	59 z

N	Data	Posizione	Veicoli/ora				Leq dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>min</sub> dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Peak Flat	Leq Calc. dB(A)	NOTE
			V <sub>pes*</sub>	Auto	Moto	V <sub>legg.</sub>												
	03.11.03	Via de Gabrieli. Di fronte al civico 12.A metà strada	0	114	0	114	63,3	44,3	45,9	46,8	50,2	64,5	76,6	42,5	81,6	105,3	61,9	15 z
	03.11.03	Via Mariotti. Dopo l'incrocio con Via C. Rossi.	0	234	12	246	65,6	48,7	50,2	51,4	56,9	68,9	77,5	46,7	82	99	63,4	15 z
	03.11.03	Via de Borgarucci. Nei pressi dell'Ospedale. Davanti al civico 21	12	246	6	252	65,9	58,7	59,5	60	62,5	69,3	74,9	58,2	79	99	64,2	15 z
	03.11.03	Via Pizzagalli. Dietro Ospedale. Di fianco al civico 8	0	96	0	96	59,7	41,2	43,4	44,4	49,4	62	72,6	39,3	76,7	93,3	61,7	22 z
	03.11.03	Via Bixio . Dalla parte opposta del civico 4.	0	30	0	30	58,4	45,1	47,6	49,4	54,3	59,8	69,7	43	77,6	96,2	56,6	15 z
	03.11.03	Via Palazzi. A metà via. Di fronte al civico 33. Manto stradale nuovo	18	618	42	660	68,9	46	48,4	51,3	64,6	72,3	78,6	43,2	85,5	104,3	67,9	15 z
	03.11.03	Via Malagodi. Prima dell'incrocio con Via dei Mille. Davanti al civico 14	0	18	0	18	60,2	50,9	52,1	53,2	58	63,1	69,4	50,1	74,1	99,8	56,3	15 z
	03.11.03	Via Tomassoni. Davanti al civico 11. a metà via.	0	162	6	168	65,4	48,9	50,5	51,5	56,2	49,5	77	46,8	81,1	100,2	62,6	15 z
	03.11.03	Via Persiutti. A metà via, davanti al civico 7	0	66	6	72	58,7	43,9	45,9	49,9	50,8	59	71,2	41,6	81,9	98,4	61,3	15 z
	03.11.03	Via Nazario Sauro. Di fronte al civico 198	18	498	36	534	71	47,1	51,5	53,6	64,3	75,5	80,3	45,3	87,5	106,7	67	15 z

N	Data	Posizione	Veicoli/ora				Leq dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>min</sub> dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Peak Flat	Leq Calc. dB(A)	NOTE
			V <sub>pes*</sub>	Auto	Moto	V <sub>legg.</sub>												
	07.11.03	Via XXIV Maggio. A metà della via, davanti al civico 17	0	108	0	108	58,5	45,6	46,6	47,2	50,3	61,3	69,9	44,4	78,3	100,8	61,8	15 z
	07.11.03	Via Vitruvio. A metà via, davanti al civico 12	0	12	0	12	54,8	43,3	43,9	44,4	47,7	55	66,9	42,6	75,9	92,2	-	15 z
	07.11.03	Via Arco d'Augusto. Piazza Clemente VIII. Incrocio con via Rinalducci	0	24	0	24	58,6	48,8	50,2	51,4	55,5	61,2	69	47,1	76,1	98,7	-	15 z
	07.11.03	Corso Matteotti. Piazzetta Omiccioli	0	6	6	12	59,5	49,5	50,9	51,7	55,4	60,8	67,3	47,5	81,2	99,2	-	15 z
	07.11.03	Via Cavour. A metà via, di fronte al civico 55	6	168	12	180	69,9	49,3	51,7	53,1	58,5	67,7	73,8	47	102,6	122,8	63,1	15 z
	07.11.03	Via Malvezzi. Dopo incrocio con Via della Valle.	0	6	0	6	50,8	43,8	44,5	44,9	46,8	53,4	60,3	43	68,7	93,3	-	15 z
	07.11.03	Via Nolfi. Prima dell'incrocio con via della Valle. Davanti al civico 166	6	162	12	174	68,1	47	49,3	50,7	57,8	72	79	45,2	86,2	105,1	63	15 z
	07.11.03	Via Garibaldi. Davanti alla Posta centrale	0	6	0	6	59,6	50,3	51,2	51,8	55,6	61,3	68,1	49,1	84	102,4	-	15 z
220	07.11.03	Via Nolfi. Davanti al civico 49	6	156	12	168	67,1	46,6	49	50,7	59,8	71,3	77,1	45,1	83,5	105,6	63	15 z
	10.11.03	Via Garibaldi. A circa 50 m da Viale Gramsci, davanti al civico 112	0	84	0	84	62,9	45,1	46,3	47,3	51,8	62,6	76,4	42,5	85	99,7	61,5	15 z

N	Data	Posizione	Veicoli/ora				Leq dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>min</sub> dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Peak Flat	Leq Calc. dB(A)	NOTE
			V <sub>pes*</sub>	Auto	Moto	V <sub>legg.</sub>												
	10.11.03	Via Roma. A 80 m dall'incrocio con la S.N. Adriatica. Parte opposta del civico 38	108	1500	30	1530	74,6	57	59,1	60,9	71,7	77,3	85,2	54,7	89,2	107,9	74,4	15 z
	10.11.03	Via Roma. All'incrocio con Via dell'Abbazia. Lato Pesaro.	66	1326	36	1362	74,2	59,9	62,2	65,3	71,2	77,3	82,3	57,9	90,6	112,5	73,5	15 z
	10.11.03	Via Roma. 100 m a monte di via Togliatti, subito dopo incrocio con Via Gentile. Lato Pesaro	66	1326	36	1362	74,5	60,3	63,2	65,1	72,2	78,1	82,6	55,6	87	108,1	72,9	21 z
	10.11.03	Via Roma. A 60 m dopo l'incrocio con Via XXV aprile, verso Fano. Lato Ancona	24	1098	42	1140	73,4	58,5	63,6	65	71,2	76,9	80,8	56,1	87,2	101,7	70,8	21 z
	10.11.03	Viale I Maggio. 10 metri dopo l'incrocio con via Gandiglio, verso Pesaro. Lato mare	102	1038	42	1080	74,1	56,4	59,5	63,3	71,6	77,6	82,3	54,4	88,2	104,1	72,7	15 z
	10.11.03	Viale I Maggio. A 100 metri dal ponte sull'Arzilla verso Pesaro. Lato monte	66	1482	48	1530	74,4	56,8	61,7	63,8	71,8	77,3	83,2	53,8	91,9	106	73,6	8 z
	11.11.03	Viale Buoizzi. A metà viale. Di fronte al civico 8	54	1290	36	1326	74,5	56,2	59,7	62	71	77,2	82,5	52,9	96,3	109,9	72,5	15 z
	11.11.03	Viale Gramsci. Lato opposto alla Scuola El. Corridoni	84	852	24	876	74,3	58	58,7	59,5	69,8	78,3	83,7	55,3	90,6	106,9	71,3	15 z
	11.11.03	Viale Gramsci. Subito dopo l'incrocio con Via Bixio. Lato monte. Di fronte al civico 37	102	1512	60	1572	74,1	57,3	61,8	65,1	71,3	77,2	83,4	55,3	91,2	109,1	74,5	15 z
	11.11.03	Via IV Novembre. All'incrocio fra Via Ariosto e Via Petrarca. Lato Pesaro	18	546	12	558	66,4	48,6	50,8	52,9	61,4	70,1	76,4	46,7	84,9	107,2	67,2	22 z

N	Data	Posizione	Veicoli/ora				Leq dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>min</sub> dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Peak Flat	Leq Calc. dB(A)	NOTE
			V <sub>pes*</sub>	Auto	Moto	V <sub>legg.</sub>												
	11.11.03	Via IV Novembre. Di fronte all'incrocio con Via Ferri. Manto stradale nuovo	30	906	24	930	69,3	48,6	51,4	53,5	64,7	71,2	79,9	46,7	91,7	106	69,9	15 z
	11.11.03	Via IV Novembre. In Piazzale Cesare Selvelli Lato Pesaro. Manto stradale nuovo	54	804	30	834	64,6	43,6	47,5	49,3	60,5	68,1	74,1	42,6	80,4	104,5	70,2	15 z
	13.11.03	Via Montegrappa. Lato opposto scuola El. Corridoni. Manto stradale nuovo.	42	1230	24	1254	68,9	54	57	58,5	65	71,5	80	52,8	84,7	103,4	71,9	15 z
	13.11.03	Viale XII Settembre. 70 m dopo il semaforo, verso la stazione FF.SS.	48	1416	90	1506	75,1	60,9	62,6	63,5	71,1	77,5	84,5	60,6	91,8	112,3	73,1	15 z
	13.11.03	Viale XII Settembre. Lato opposto ONMI, 200 m prima della stazione FF.SS.	60	1146	24	1170	73,9	55,2	59,5	61,9	70,8	77,4	88,2	53,6	94,1	111,1	72	15 z
222	13.11.03	Viale Pisacane. 100 metri dopo la Stazione FF.SS. verso Ancona. Davanti al civico 24. Lato monte	42	1092	60	1152	75,1	57,1	63,3	65,5	72,7	78,3	83,9	54,4	88,6	110,7	71,4	15 z
	13.11.03	Viale Pisacane. Lato opposto concessionario Lancia. Davanti al civico 106	42	1260	36	1296	74,9	56,1	62,7	65	73	78,1	83,1	55,1	88,8	104,2	72,1	15 z
	13.11.03	Viale Psacane. Fra Via della Repubblica e l'ex passaggio a livello linea per Urbino.	48	1242	36	1278	74,8	59,9	62,4	64	71,9	78,4	83,7	58,4	87,7	108,5	72,1	23 z
	13.11.03	Viale Piceno. All'incrocio con Via Arcevia	24	1242	42	1284	74,2	59,3	61,3	62,3	71,6	77,9	81,9	56,2	92	106,4	71,5	23 z
	13.11.03	Via Mameli. Lato Via Lambruschini. Manto stradale nuovo. Senso unico.	0	360	6	366	62,1	48,2	49,3	50,1	55,6	67,2	71,3	46,1	75,8	94	64,7	22 z

N	Data	Posizione	Veicoli/ora				Leq dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>min</sub> dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Peak Flat	Leq Calc. dB(A)	NOTE
			V <sub>pes*</sub>	Auto	Moto	V <sub>legg.</sub>												
	13.11.03	Via Gabrielli. Subito dopo l'edicola. Senso unico	12	612	36	648	72,1	50	54,1	55,8	66,1	75,3	82,6	48,4	91,7	107,9	67,5	22 z
	13.11.03	Via Vittorio Veneto. Prima dell'incrocio con Via Nini. Lato Pesaro. Doppio senso	12	1032	48	1080	70,9	55,1	58,5	61,6	68,8	74,2	79,5	53,4	85	103,9	70,2	15 z
	13.11.03	Via Metauro. Lato opposto allo Stadio. Doppio senso	6	522	36	558	71,6	51,4	56,3	59	66,2	75,3	81,9	49,2	89,3	105,8	66,6	22 z
	13.11.03	Via della Colonna. Dopo l'incrocio con Via Novelli verso il campo d'aviazione.	0	228	6	234	69,5	39	40,1	42,5	53,3	71	78,9	37,9	95,2	109,8	63,3	22 z
	14.11.03	Via della Trave. Trecento metri dopo il ponte, verso Fano, prima di Via Alvaro. Lato Ancona. manto in buono stato	30	384	12	396	66	45,3	47,2	48,3	55,8	69,8	77,5	43,1	83,3	103,3	66,5	14 z
	14.11.03	Via della Trave. 50 m prima di Via della Giustizia verso Fano. Manto in buono stato.	24	528	18	546	67,3	45,2	48,6	50,5	59,6	71,3	78,4	42,8	83,6	102	67,3	14 z
	14.11.03	Via Giustizia. All'incrocio con Via Morosi. Lato mare.	12	726	18	744	68,8	50,2	53	54,9	63,3	72,3	79,1	47	88,1	108,5	68,2	15 z
	14.11.03	Via Paleotta. 50 m dopo l'incrocio con Via Modigliani. Senso unico.	18	168	18	186	69,3	42,6	44,6	45,8	53,7	71	81,7	41,4	93,3	109,8	63,9	15 z
	14.11.03	Via Paleotta. 50 m prima dell'incrocio con Via del Guercino. Lato mare.	0	120	6	126	63,3	44,1	47	49,2	54	64,9	75,9	41,6	81,9	102,1	62	14 z
	18.11.03	Viale Italia. Dopo la curva di Via Piemonte. Subito prima di Via Montello. Lato Ancona.	12	228	0	228	68,1	50,4	52,2	52,9	60,2	70,9	78,5	47,2	89	103,2	64	14 z

N	Data	Posizione	Veicoli/ora				Leq dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>min</sub> dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Peak Flat	Leq Calc. dB(A)	NOTE
			V <sub>pes*</sub>	Auto	Moto	V <sub>legg.</sub>												
	18.11.03	Viale Italia. Subito prima dell'incrocio con Via Donati e Via Emilia. Lato Ancona	12	282	18	300	68,5	44,1	47,3	49,8	61,2	72,3	79,5	42,1	83,8	104,5	64,7	15 z
	18.11.03	Via Fanella. Passato l'incrocio con Via Campania. Lato Monte.	6	324	24	348	68,7	43,3	47,5	49,8	60,7	72,5	78,8	42,5	88	104,5	64,8	15 z
	18.11.03	Via Fanella . Piazza delle fontanelle.Senso unico. Lato Ancona.	12	240	12	252	67,5	42,3	43,1	44,1	57,8	71,6	79,3	40,5	83,2	102,3	64,2	21 z
	18.11.03	Viale Adriatico. Subito dopo Via D'Azeglio verso il porto. Lato monte. Senso unico.	0	168	0	168	67,2	42,3	43,8	444,8	53	70,2	79,4	40,8	86,6	102,7	62,6	15 z
	18.11.03	Viale Adriatico. 50 m dopo l'incrocio con Via Colombo. Lato monte.	0	474	0	474	70	47,2	49,1	52	63	74,9	79,4	43,5	83,5	101,5	65,6	15 z
	18.11.03	Via Dante Alighieri. Fra Via Manzoni e Via Colombo. Lato monte. Senso unico.	18	372	6	378	70,2	48,8	50,3	52,1	61,6	74,4	81,2	47	85,4	109,8	65,7	15 z
224	18.11.03	Via Dante Alighieri. Dopo Via Battisti e prima di Via Vanvitelli. Lato monte. Senso unico.	0	336	6	342	68,3	47,3	50,5	52,6	61,2	72,7	78,9	45,5	83,5	104,5	64,4	15 z
	18.11.03	Viale Cristoforo Colombo. 50 m prima dell'incrocio con Via Caduti del mare. Senso unico. Lato Ancona.	0	270	0	270	67,4	43,1	45,3	47,2	58,7	71,6	78,7	40,2	83,4	105,7	63,7	15 z
	19.11.03	Viale Cesare Battisti. 50 m prima dell'incrocio con Via Alighieri. Lato Ancona. Doppio senso	18	732	30	762	70	51,2	53,3	54,9	65,5	73,8	79,3	46,7	86,1	108,3	68,5	15 z
	19.11.03	Viale Cairoli. 30 m prima dell'incrocio con Via Mascagni. Lato Pesaro.	0	132	0	132	62,3	46,4	47,9	48,7	51,8	64,4	74,6	44,9	82,2	100,4	62,1	15 z

N	Data	Posizione	Veicoli/ora				Leq dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>90</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>1</sub> dB(A)	L <sub>min</sub> dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Peak Flat	Leq Calc. dB(A)	NOTE
			V <sub>pes*</sub>	Auto	Moto	V <sub>legg.</sub>												
	19.11.03	Via dell'Abbazia. A metà via, lato monte. Senso unico. Manto nuovo.	18	882	30	912	67,7	49	52,1	54,4	63,2	71,7	77,1	46,2	81,3	99,9	69,4	22 z
	19.11.03	Via Canale Albani. Poco prima dell'incrocio con Via Bocca Trasbaria. Lato canale. Manto usurato	60	894	24	918	74,4	56,3	59,5	62	70,7	78,3	83,4	54,9	89,5	108,1	70,8	22 z
	19.11.03	Via Papiria. 80 m prima dell'ex passaggio a livello per Urbino. Lato Ancona. Manto usurato.	42	990	18	1008	75,6	57,5	60,5	63	72,5	79,4	84,3	56,3	88,4	105,6	70,7	22 z
	19.11.03	Via Rosmini. A 100 m da Via Papiria. Senso unico	6	18	0	18	57	44,1	45,7	46,5	49,5	53,8	70,6	42,2	77,1	104,9	57,1	22 z

**Tabella 8.1.: rilievi fonometrici.**



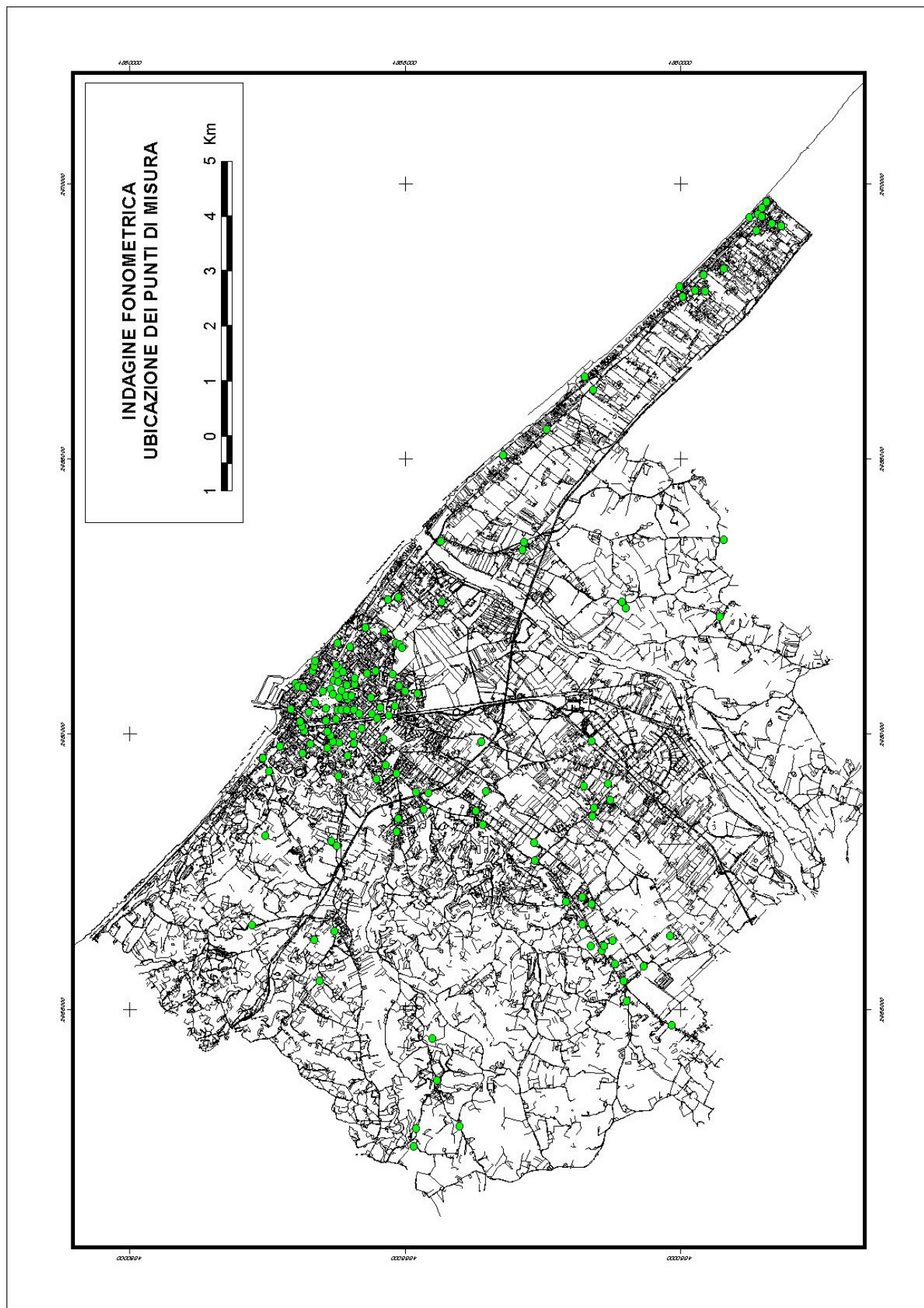


Figura 8.1.: ubicazione dei rilievi fonometrici.

## **8.2 Inquinamento elettromagnetico**

(a cura di A.R.P.A.M. – Servizio radiazioni rumore e U.O. Ambiente Comune di Fano)

Quando si parla di elettrosmog si intende quella forma di inquinamento, impercettibile a livello sensoriale (a differenza di altri tipi di inquinamento quale quello acustico o atmosferico), derivante da sorgenti che generano energia sotto forma di onde elettromagnetiche o campi elettrici. Sulla terra è da sempre presente un fondo elettromagnetico naturale le cui sorgenti principali sono la terra, l'atmosfera e il sole. A questo naturale livello di fondo si sono aggiunti, in conseguenza del progresso tecnologico, altri campi elettromagnetici di origine antropica, prodotti cioè da impianti e apparecchi costruiti dall'uomo. Più precisamente le problematiche dell'inquinamento elettromagnetico riguardano i campi elettrici, magnetici o elettromagnetici che generano radiazioni non ionizzanti, cioè le radiazioni che non determinano rottura dei legami atomici e molecolari, comprese nel range di frequenza da 0 Hertz (Hz) a 300 miliardi di Hertz (GHz).

In relazione ai possibili effetti delle onde sugli organismi viventi, si possono suddividere le radiazioni non ionizzanti in due gruppi di frequenze:

FREQUENZA	SIMBOLO	RANGE	SORGENTE	RIFERIMENTO	STUDIO
Frequenze estremamente basse	ELF (Extremely Low Frequencies)	0 Hz– 300 Hz	Linee elettriche, elettrodomestici, etc.	paragrafo 8.2.1	Valutazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici di bassa frequenza generati da elettrodotti di alta e altissima tensione nel territorio del Comune di Fano. <sup>61</sup>  Luglio 2003
Radiofrequenze	RF	300 Hz – 300 GHz	Impianti di telefonia cellulare, ripetitori radio Tv, forni a microonde, etc.	paragrafo 8.2.2	Studio per l'individuazione dei siti idonei per impianti di telefonia cellulare nel territorio del Comune di Fano  Gennaio 2004

**Tabella 8.2: studi rilevanti condotti sull'inquinamento elettromagnetico da ELF e RF nel Comune di Fano.**

### **Riferimenti normativi**

- Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici n. 36 del 22/2/2001;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 10/9/1998 n. 381 "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana". Nel suddetto decreto, agli artt. 3 e 4, sono indicati i seguenti limiti di esposizione e valori di cautela;
- Legge regionale n. 25 del 13/11/2001 "Disciplina regionale in materia di impianti fissi di radiocomunicazione al fine della tutela ambientale e sanitaria della popolazione". In essa per la progettazione, realizzazione e modifica di impianti è fissato un obiettivo di qualità di 3

<sup>61</sup> Studio presentato al Convegno nazionale "Dal monitoraggio degli agenti fisici sul territorio alla valutazione dell'esposizione ambientale", 29-31 ottobre, Villa Gualino, Torino e presentato anche alla 7th Conferenza nazionale delle Agenzie Ambientali, 24-26 novembre, Teatro Dal Verme-Palazzo delle Stelline, Milano da ARPA Marche Dip. Pesaro Servizio Radiazioni/Rumore.

V/m da applicarsi in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore al giorno;

- Decreto Legislativo 4/9/2002 n. 198 "Disposizioni volte ad accelerare la realizzazione di infrastrutture di telecomunicazione strategiche per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese, a norma dell'articolo 1, comma 2, della legge 21 dicembre 2001, n. 443".

### **8.2.1. Campi elettromagnetici di bassa frequenza (elettrodotti alta e altissima tensione)**

Dal primo studio, ormai famoso, del 1979 condotto da Wertheimer e Leeper<sup>62</sup>, nel quale emerse una possibile correlazione fra l'esposizione ai campi elettromagnetici di bassa frequenza e l'insorgenza di leucemie, l'interesse della comunità scientifica e dell'opinione pubblica è andato crescendo in maniera esponenziale, sia per le basse che per le alte frequenze.

Al fine di consentire una valutazione, la più obiettiva possibile, dello stato dell'arte delle conoscenze sugli effetti dei campi elettromagnetici a bassa frequenza sulla salute, si riportano le dichiarazioni delle principali istituzioni mondiali che si sono pronunciate sull'argomento:

**Istituto Superiore di Sanità:** *"Gli studi epidemiologici suggeriscono un'associazione tra l'esposizione residenziale a campi magnetici a 50 Hz e la leucemia infantile. Il nesso di causalità non è tuttavia dimostrato, sia a causa di limitazioni nel disegno degli studi e nel controllo di potenziali fattori di confondimento, sia per il carattere contrastante dei dati ottenuti mediante differenti procedure di valutazione dell'esposizione (...), sia infine a causa della mancanza di un chiaro meccanismo d'azione per l'eventuale cancerogenicità dei campi magnetici di frequenza industriale"*<sup>63</sup>.

**OMS:** *"Non vi è finora alcuna prova convincente che l'esposizione a campi ELF provochi danni diretti alle molecole biologiche, compreso il DNA. Risulta quindi improbabile che essi possano iniziare il processo di cancerogenesi. Tuttavia, sono ancora in corso studi per stabilire se l'esposizione a campi ELF possa influenzare la promozione o la co-promozione del cancro. Recenti studi su animali non hanno trovato evidenze che l'esposizione a campi ELF abbia effetto sull'incidenza di tumori"*<sup>64</sup>.

**OMS (2):** *"La valutazione dei potenziali rischi per la salute dei CEM<sup>65</sup> è affetta da numerose incertezze. In particolare, un certo numero di studi epidemiologici suggerisce l'esistenza di una debole correlazione tra esposizione ai CEM e malattie. Gli studi comprendono una varietà di malattie e condizioni di esposizione. Tuttavia, le maggiori evidenze sono relative ad un possibile aumento del rischio di leucemia infantile associato all'esposizione a CEM di bassa frequenza (50/60 Hz). Altre evidenze scientifiche, compresi molti studi su animali, non supportano questa conclusione, e molti degli stessi studi epidemiologici sono affetti da problemi quali l'inadeguata valutazione dell'esposizione. Commissioni di esperti che hanno riesaminato questa evidenza hanno concordemente ritenuto che essa sia troppo debole per essere convincente"*<sup>66</sup>.

<sup>62</sup> Wertheimer N., Leeper E.: Electrical wiring configurations and childhood cancer. American Journal of Epidemiology, 1979.

<sup>63</sup> Rapporto ISTISAN 98/31 Tumori e malattie neurodegenerative in relazione all'esposizione a campi elettrici e magnetici a 50/60 Hz: rassegna degli studi epidemiologici.

<sup>64</sup> OMS - Progetto internazionale CEM campi elettromagnetici - Promemoria n. 205, novembre 1998, Campi a frequenza estremamente bassa ELF.

<sup>65</sup> CEM campi elettromagnetici.

<sup>66</sup> Electromagnetic fields and public health. Cautionary policies, marzo 2000.

Nel giugno 2001, un gruppo di lavoro della IARC, formato da scienziati esperti nel settore, ha esaminato gli studi relativi alla cancerogenicità dei campi elettrici e magnetici statici ed ELF. Usando la classificazione standardizzata della IARC, che soppesa i dati di studi sull'uomo, sull'animale e di laboratorio, i campi magnetici ELF sono stati classificati come possibilmente cancerogeni per l'uomo, sulla base degli studi epidemiologici relativi alla leucemia infantile. Le evidenze scientifiche relative a tutti gli altri tipi di tumori nei bambini e negli adulti, nonché quelle relative ad altri tipi di esposizione (cioè a campi statici ed a campi elettrici ELF) sono stati considerati non classificabili, perché le informazioni scientifiche erano insufficienti o incoerenti. Sono qui riportati alcuni esempi di comuni agenti classificati dalla IARC<sup>67</sup>.

**Agente Cancerogeno per l'uomo** (normalmente in base ad una forte evidenza di cancerogenicità nell'uomo): asbesto (amianto), iprite, tabacco, radiazione gamma

**Probabilmente cancerogeno per l'uomo** (normalmente in base ad una forte evidenza di cancerogenicità negli animali): gas di scarico dei motori diesel, lampade solari, radiazione UV, formaldeide.

**Possibilmente cancerogeno per l'uomo** (normalmente sulla base di una evidenza nell'uomo che è considerata credibile, ma per la quale non si possono escludere altre cause): caffè, gas di scarico dei motori a benzina, fumi di saldatura, campi magnetici a bassa frequenza ELF.

**Non classificabile come cancerogeno:** 496 sostanze fra cui toluene, xileni, la lavorazione del vetro piano, la prima lavorazione del legno...

**Probabilmente non cancerogeno:** agenti per i quali è dimostrabile una delle due seguenti condizioni:

- evidenza suggestiva di assenza di cancerogenicità per l'uomo e l'animale;
- evidenza inadeguata nell'uomo ovvero assenza di dati in questo campo ed evidenza suggestiva di assenza di cancerogenicità nell'animale da esperimento, con il supporto consistente di altri test.

Attualmente questa categoria annovera un solo agente.

Per l'esposizione alle basse frequenze, alcuni studi hanno ipotizzato un aumento del rischio per la leucemia infantile; in molti di questi studi è stato scelto il valore di 0.2  $\mu$ T come linea di demarcazione tra individui esposti e non esposti. Secondo stime effettuate dall'Istituto Superiore di Sanità, l'esposizione ai campi ELF prodotti dalle linee elettriche potrebbe causare in Italia indicativamente l'1% dei circa 400 casi di leucemia infantile che si registrano ogni anno. Altre ricerche scientifiche invece, compresi molti studi su animali, non hanno riscontrato effetti di lungo periodo delle radiazioni ELF.

Valutazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici di bassa frequenza generati da elettrodotti di alta e altissima tensione

S

Sulla base della possibilità che l'esposizione ai campi elettromagnetici di bassa frequenza possa avere effetti sulla salute umana, si è progettato il presente studio che ha avuto lo scopo di determinare quanta popolazione del Comune di Fano è sottoposta ad un valore di induzione

<sup>67</sup> IL PRINCIPIO DI PRECAUZIONE - Creato per affrontare le problematiche ambientali, fu introdotto per la prima volta dalla Dichiarazione di Rio de Janeiro del 1992 ed è stato poi inserito nel Trattato istitutivo dell'Unione Europea, ripreso nel Trattato di Amsterdam e nella Comunicazione della Commissione europea del 2 febbraio 2000.

Anche se viene menzionato esplicitamente solo nel settore dell'ambiente, il suo campo di applicazione è molto più vasto. Esso comprende, infatti, quelle specifiche circostanze in cui le prove scientifiche sono insufficienti, non conclusive o incerte e vi sono indicazioni, ricavate da una preliminare valutazione scientifica obiettiva, che esistono ragionevoli motivi di temere che gli effetti potenzialmente pericolosi sull'ambiente e la salute umana, animale o vegetale, possono essere incompatibili con il livello di protezione prescelto.

magnetica media annuale superiore a  $0.2 \mu\text{T}$ , considerato il valore di riferimento per possibili effetti sanitari. Lo studio ha in realtà permesso anche di suddividere questa popolazione in fasce di esposizione come qui sotto indicato:

$$\begin{aligned} 0.2 \mu\text{T} &\leq B < 0.5 \mu\text{T} \\ 0.5 \mu\text{T} &\leq B < 1 \mu\text{T} \\ B &\geq 1 \mu\text{T} \end{aligned}$$

Tabella 8.3. : fasce di esposizione scelte

Nella prima parte dello studio si sono individuate, per ciascun elettrodotto di alta e altissima tensione transitante nel Comune di Fano (tabella 8.4), le larghezze delle fasce (figura 8.2.) entro le quali si poteva pensare che vi fossero valori di induzione magnetica medi annuali superiori a  $0.2 \mu\text{T}$ .

L'intersezione fra tali fasce con le abitazioni ivi esistenti ha consentito di individuare i fabbricati che presumibilmente potevano essere esposti ad un valore di induzione magnetica di almeno  $0.2 \mu\text{T}$ . Per ciascun elettrodotto si sono analizzati i dati rilevati e valutata l'esposizione della popolazione a più di  $0.2 \mu\text{T}$  laddove è possibile una permanenza superiore a 4 ore al giorno. I dati sulla popolazione ivi residente, suddivisi fra coloro che hanno una età inferiore o superiore a 12 anni (tabella 8.2.), sono stati ottenuti direttamente dal Comune di Fano e integrati e verificati chiedendo direttamente tale informazione agli abitanti. L'età di 12 anni è stata scelta in relazione al fatto che l'effetto sanitario più rilevante che è stato ipotizzato per i campi magnetici a bassa frequenza è la leucemia infantile (0-12 anni).



DENOMINAZIONE DELL'ELETTRODOTTO		N°	GESTORE DEI DATI DI CORRENTE	TENSIONE AUTORIZZATA (kV)	TENSIONE DI ESERCIZIO (kV)	CORRENTE MEDIA DI TRANSITO (A)			MAX	d <sub>0.5</sub>	d <sub>0.2</sub>	d <sub>0.05</sub>
I° NODO	II° NODO					2000	2001	2002				
Linea aerea FF.SS.	Linea aerea FF.SS.		FF.SS.	132	132	27	27	27	27	3	6	12
FANO E.T.	FOSSOMBRONE	701	GRTN	132	120	159	133	130	159	17	34	69
FANO E.T.	S. COLOMBA	707	GRTN	132	120	153	170	180	180	19	39	78
FANO	S. VENERANDA	717	EM/ESR	150	120	181	183	129	183	20	40	79
FANO E.T.	FANO Z.I.	718	GRTN	132	120	191	151	137	191	21	41	83
FANO Z.I.	MONDOLFO	719	GRTN	132	120	126	123	114	126	14	27	55
FANO E.T.	MONTELABBATE	724	GRTN	132	120	203	248	260	260	28	56	113
FANO E.T.	SALTARA	756	GRTN	132	120	239	229	220	239	26	52	104
FANO E.T.	FANO	757	EM/ESR	150	120	244	244	179	244	26	53	106
FANO E.T.	CANDIA	336	GRTN	380	380	453	388	339	453	49	98	196
FANO E.T.	S. MARTINO 1	335	GRTN	380	380	341	275	240	341	37	74	148
FANO E.T.	FORLÌ 2	350	GRTN	380	380	427	377	321	427	46	93	185

**Tabella 8.4: elettrodotti di alta e altissima tensione transitanti nel Comune di Fano**

**Legenda:**

FF.SS. = Ferrovie dello Stato

GRTN = Gestore Rete Trasmissione Nazionale

EM/ESR = ENEL Marche Esercizio

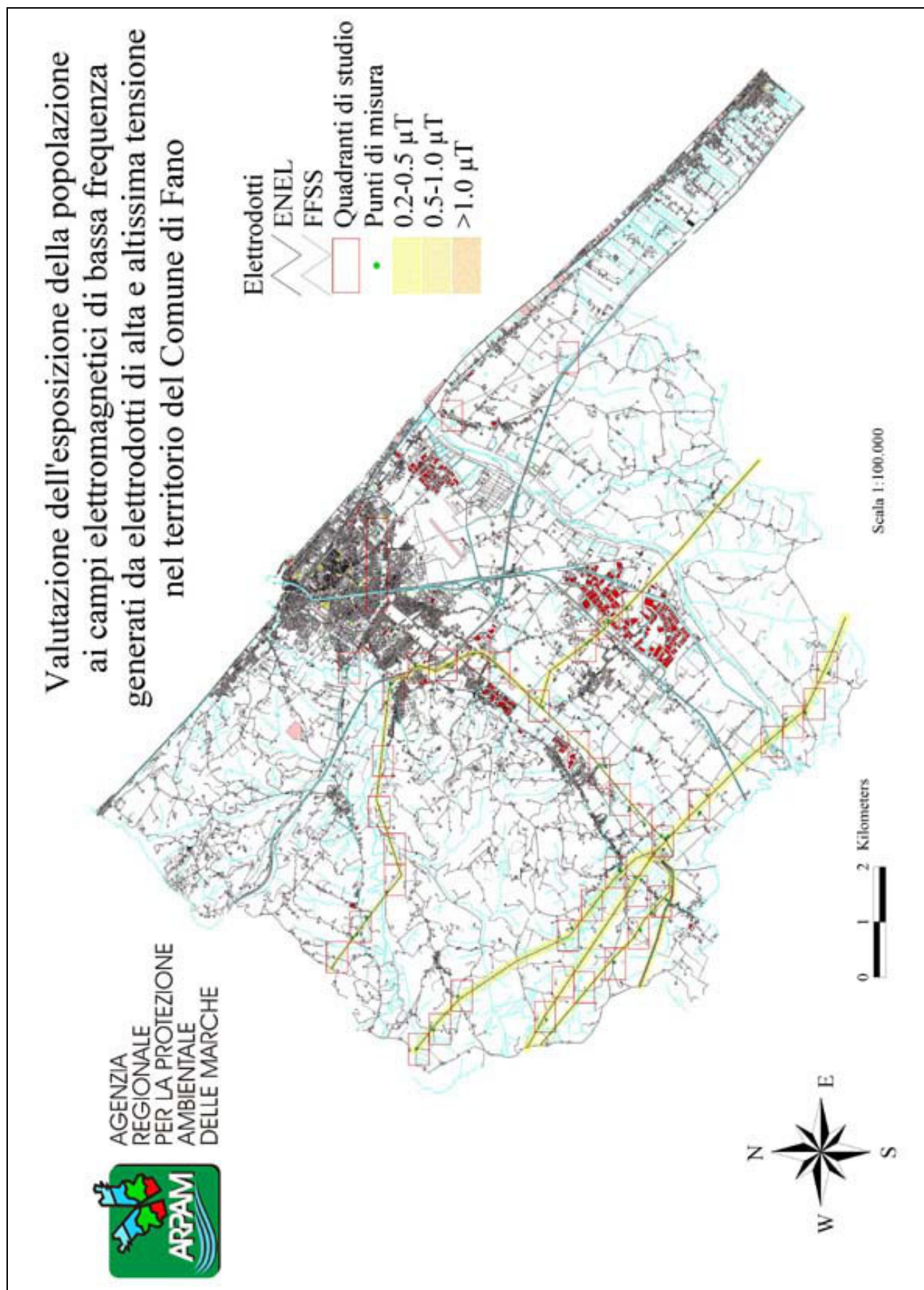


Figura 8.2. : mappa degli elettrodotti e relative fasce.

Popolazione esposta a valori di campo magnetico, elettrodotti alta e altissima tensione.

S

ELETTRODOTTI	> 1.0 $\mu\text{T}$			Fra 0.5 $\mu\text{T}$ e 1.0 $\mu\text{T}$			Fra 0.2 $\mu\text{T}$ e 0.5 $\mu\text{T}$			> 0.2 $\mu\text{T}$	
	$d_{1.0}$ (m)	> 12 anni	< 12 anni	$d_{0.5}$ (m)	> 12 anni	< 12 anni	$d_{0.2}$ (m)	> 12 anni	< 12 anni	> 12 anni	< 12 anni
FFSS	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0
701	-	0	0	26	8	0	51	0	0	8	0
707	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0
717	-	0	0	23	14	0	29	18	0	32	0
718	-	0	0	25	27	1	50	13	2	40	3
719	-	0	0	20	0	0	46	0	0	0	0
724	-	0	0	20	3	0	43	23	2	26	2
756	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0
757	23	20	1	32	36	1	46	30	0	86	2
336	-	0	0	41	1	0	80	29	2	30	2
335	-	0	0	30	0	0	70	11	0	11	0
350	-	0	0	44	16	0	70	10	0	26	0
718-757	-	0	0	-	16	0	20	6	0	22	0
336-718-757	-	0	0	-	6	0	-	5	1	11	1
<b>TOTALI</b>		<b>20</b>	<b>1</b>		<b>127</b>	<b>2</b>		<b>145</b>	<b>7</b>	<b>292</b>	<b>10</b>

**Tabella 8.5: popolazione esposta a vari valori di induzione magnetica derivante dagli elettrodotti di alta e altissima tensione transitanti nel Comune di Fano**

Legenda:

- $d_{1.0}$  (m) distanza in metri dall'elettrodotto corrispondente ad un valore di induzione magnetica pari a 1.0  $\mu\text{T}$
- $d_{0.5}$  (m) distanza in metri dall'elettrodotto corrispondente ad un valore di induzione magnetica pari a 0.5  $\mu\text{T}$
- $d_{0.2}$  (m) distanza in metri dall'elettrodotto corrispondente ad un valore di induzione magnetica pari a 0.2  $\mu\text{T}$

Dall'analisi sopra esposta è stato possibile generare una mappa del Comune di Fano dove, per ogni elettrodotto, è riportata la fascia entro la quale si ha un'esposizione della popolazione a più di 0.2, 0.5 e 1.0  $\mu\text{T}$ . In realtà tali fasce sono cautelative in quanto rappresentano la proiezione a terra della distanza minima necessaria per scendere sotto quei valori.

D'altra parte va comunque fatto presente che un aumento della corrente media annuale in un elettrodotto produrrebbe un aumento della larghezza della relativa fascia.

POPOLAZIONE ESPOSTA (percentuale)	> 1.0 $\mu\text{T}$		Fra 0.5 $\mu\text{T}$ e 1.0 $\mu\text{T}$		Fra 0.2 $\mu\text{T}$ e 0.5 $\mu\text{T}$		> 0.2 $\mu\text{T}$	
	> 12 anni	< 12 anni	> 12 anni	< 12 anni	> 12 anni	< 12 anni	> 12 anni	< 12 anni
%	0.034	0.002	0.219	0.003	0.250	0.012	0.503	0.017

**Tabella 8.6.: percentuale di popolazione esposta**



Sviluppo in chilometri delle linee elettriche<sup>68</sup>

P

**Lunghezze lineari:**

15 km di linee a 132 kV

34 km di linee a 150 kV

16 km di linee a 380 kV

In rapporto all'area considerata:

lunghezza degli elettrodotti di alta e altissima tensione /kmq: 0.54.

**8.2.2. I campi a radiofrequenza (stazioni radiobase per telefonia cellulare, radio e TV)**

Numero di superamenti dei limiti e dei valori di cautela previsti per i campi RF

P

I campi a radiofrequenza (RF) costituiscono una parte dello spettro elettromagnetico. Questi campi sono definiti come quelli la cui frequenza è compresa tra 300 Hz e 300 GHz. Le sorgenti naturali e artificiali generano campi RF di diverse frequenze.

Le comuni sorgenti di campi RF comprendono: monitor e apparecchi con schermo video (3 - 30 kHz), radio AM (30 kHz - 3 MHz), riscaldatori industriali ad induzione (0.3 - 3 MHz), termoincollatrici a radiofrequenza, marconiterapia (3-30 MHz), radio FM (30 - 300 MHz), telefonia mobile, emittenza televisiva, forni a microonde, radarterapia (0.3 - 3 GHz), radar, collegamenti satellitari (3 - 30 GHz) e il sole (3 - 300 GHz).

I campi RF sono radiazioni non ionizzanti (NIR). A differenza dei raggi X e dei raggi gamma, sono troppo deboli per rompere i legami che tengono unite le molecole nelle cellule e produrre quindi la ionizzazione. I campi RF possono, tuttavia, produrre diversi effetti sui sistemi biologici, come piante, animali o esseri umani. Questi effetti dipendono dalla frequenza e dall'intensità del campo RF. Non è assolutamente detto che tutti questi effetti si traducano in danni per la salute.

Esposizione a campi RF e cancro: le attuali evidenze scientifiche indicano come improbabile che i campi RF inducano o promuovano tumori.

Gli studi di cancerogenesi su animali non hanno fornito evidenze convincenti di un effetto sull'incidenza di tumori. Uno studio recente ha trovato che campi RF, simili a quelli usati nelle telecomunicazioni mobili, aumentavano l'incidenza di cancro in topi geneticamente modificati esposti in vicinanza (0,65 m) di un'antenna trasmittente RF. Verranno condotti ulteriori studi per determinare quanto questi studi siano rilevanti per il cancro nell'uomo.

Molti studi epidemiologici sull'uomo hanno considerato possibili connessioni tra l'esposizione a campi RF ed un aumento del rischio di cancro. Al momento attuale questi studi non forniscono un'informazione sufficiente per un'appropriata valutazione del rischio di cancro nell'uomo in conseguenza dell'esposizione a campi RF, perché i loro risultati sono incoerenti. Ciò può essere spiegato da differenze nel progetto, nell'esecuzione e nell'interpretazione degli studi, comprese differenze nell'identificazione dei soggetti esposti in misura significativa e nella ricostruzione retrospettiva delle esposizioni. Il Progetto internazionale CEM incoraggia ricerche coordinate in questo settore.

La maggior parte dei campi RF che si riscontrano nell'ambiente sono dovuti all'emittenza radiotelevisiva e agli impianti di telecomunicazione. L'esposizione a RF dovuta a impianti di telecomunicazione è generalmente inferiore a quella dovuta all'emittenza radio o TV.

<sup>68</sup> Solo alta e altissima tensione, cioè superiore a 100 kV

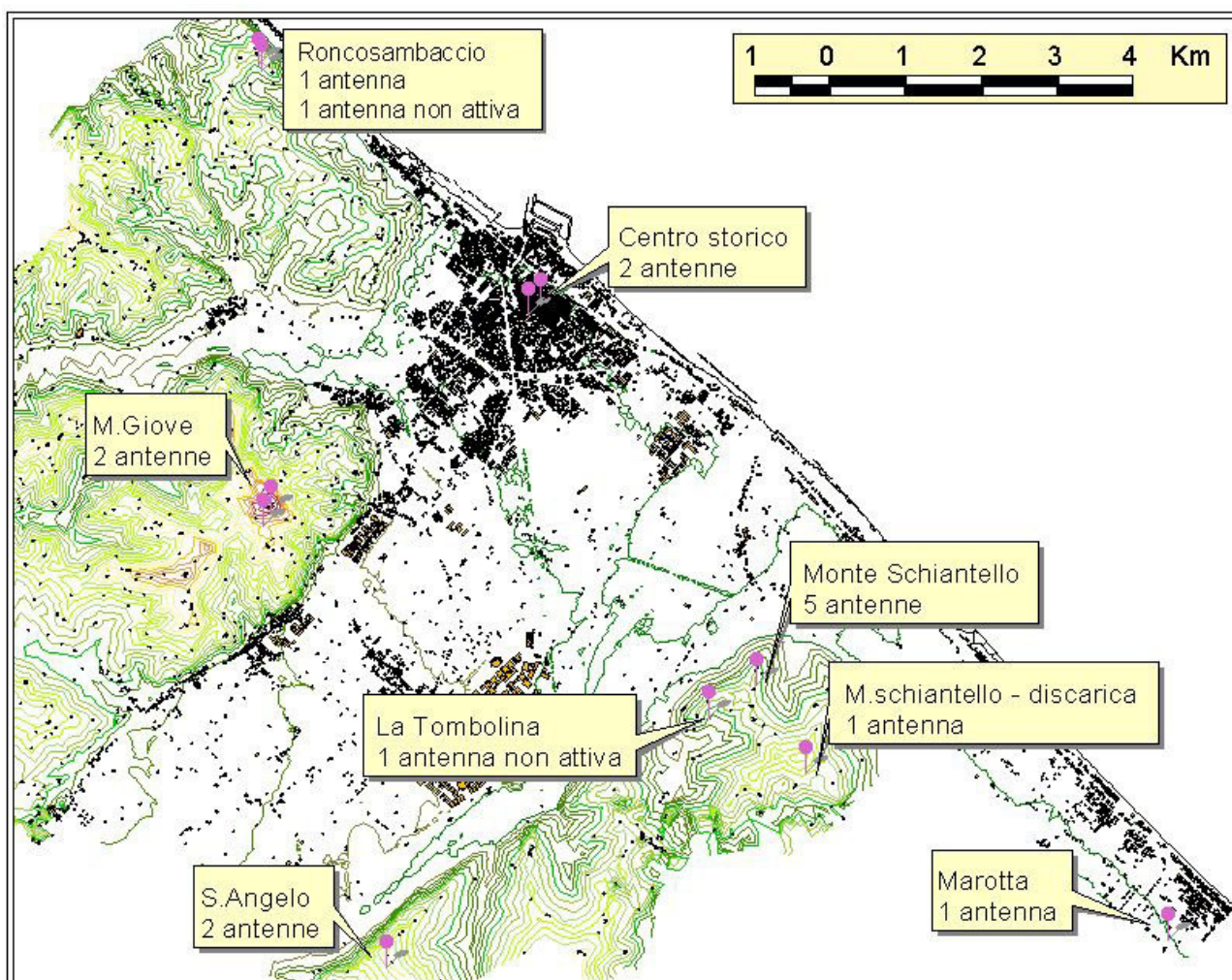
Le sorgenti RF in casa comprendono forni a microonde, telefoni mobili, sistemi di allarme, unità con schermo video ed apparecchi televisivi. I forni a microonde, che potrebbero potenzialmente essere sorgenti di RF a livelli molto elevati, sono assoggettati a standard di prodotto che limitano le perdite di microonde. Nel complesso, il livello di fondo dei campi RF dovuti agli elettrodomestici è basso, dell'ordine di poche decine di  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ .

Risultati delle 76 misure di alta frequenza effettuate dal mese di novembre 1997 al mese di giugno 2003:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 73 sono inferiori ai limiti di cui al D.M. n. 381/1998 e all'obiettivo di qualità previsto dalla Legge regionale n. 25 del 13/11/2001.</li><li>• 2 hanno superato il valore di cautela del Decreto del Ministero dell'Ambiente 10/9/1998 n. 381.</li><li>• 1 ha superato l'obiettivo di qualità della Legge regionale n. 25 del 13/11/2001.</li></ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Densità di impianti per teleradiocomunicazioni sul territorio e mappatura

P

<p>(divisi fra stazioni radiobase per telefonia cellulare, radio e TV)</p>	<p><b>29</b> antenne di teleradiocomunicazione di cui:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 15 di telefonia cellulare</li><li>• 12 di radio</li><li>• 2 di TV</li><li>• 1 TV non attiva</li><li>• 1 Radio non attiva</li></ul> <p>Sul suolo comunale sono presenti: N.29/121 kmq = 0.24 stazioni per Km<sup>2</sup></p>
----------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



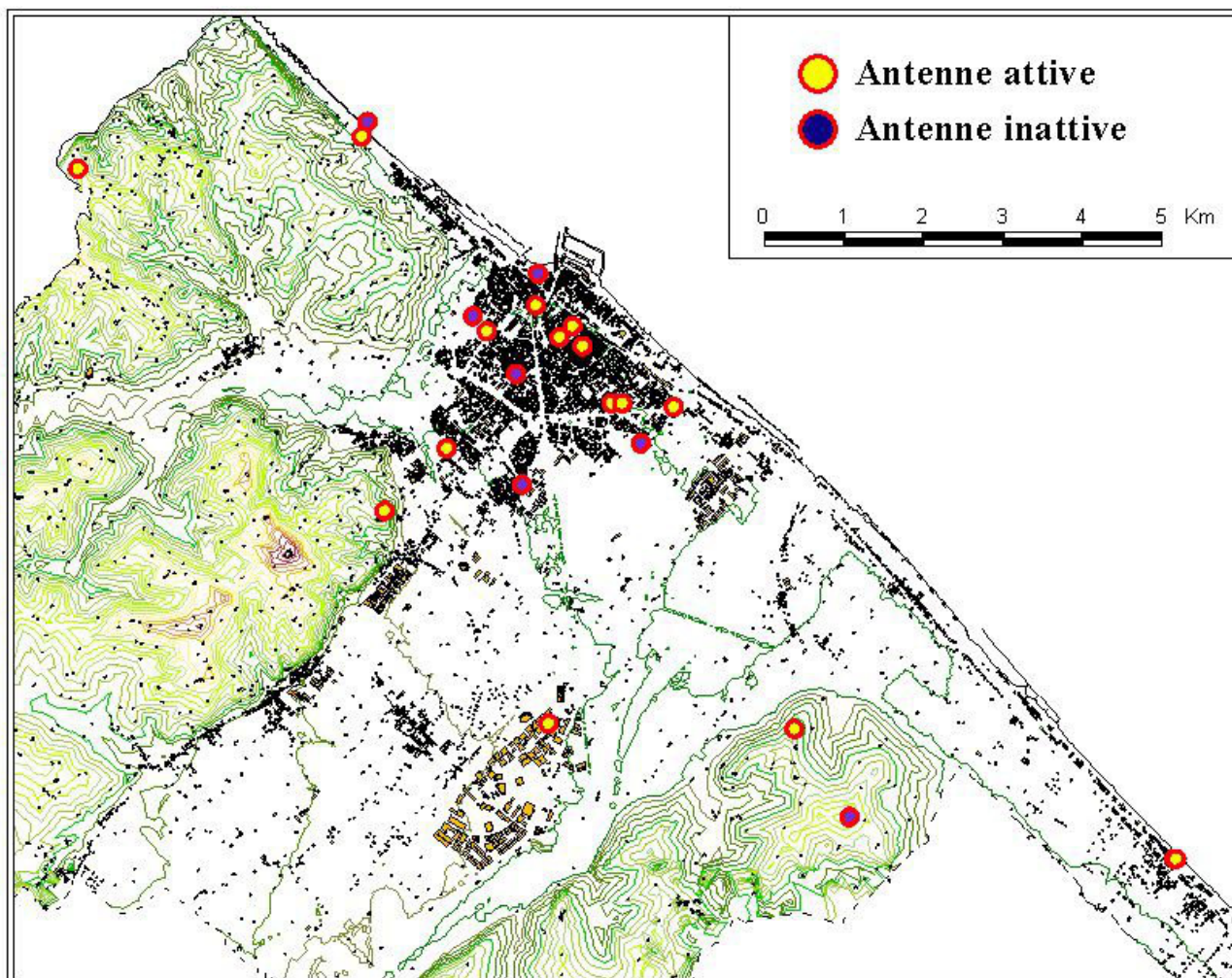
**Figura 8.3. Antenne di teleradiocomunicazione radio e TV.**

Potenza complessiva dei siti con impianti per radiotelecomunicazioni

P

(divisi fra stazioni radio base per telefonia cellulare, radio e TV)

- Potenza complessiva impianti SRB: **3.058 kW**
- Potenza complessiva impianti FM: **8.665 kW**
- Potenza complessiva impianti TV: **0.053 kW**



**Figura 8.4. Antenne di teleradiocomunicazione per telefonia cellulare**



R

Studio sull'individuazione siti idonei impianti di telefonia cellulare

Le stazioni radio-base di telefonia mobile, note anche come antenne di telefonia cellulare, attualmente servono nel nostro paese per la copertura di 4 diverse reti:

- ETACS, sistema analogico gestito solamente da TIM, in via di smantellamento;
- GSM 900 MHz, sistema digitale gestito da TIM, VODAFONE (ex Omnitel) e WIND;
- DCS 1800 MHz, sistema digitale gestito da TIM, VODAFONE (ex Omnitel) e WIND;
- UMTS, sistema digitale gestito da TIM, VODAFONE (ex Omnitel) e WIND e H3G (conosciuta col nome commerciale "3").

Le antenne per la rete UMTS hanno iniziato ad essere installate nel corso dell'anno 2003 soprattutto per opera di H3G, anche se a fine 2003 nel Comune di Fano nessuna antenna di questo tipo risultava essere attiva in maniera definitiva.

Poiché le antenne della rete ETACS non vengono più installate da tempo, ed anzi saranno completamente rimosse entro un paio d'anni, non verranno prese in considerazione in questo lavoro. Si osservi anche che è probabile che entro una decina d'anni l'unica rete funzionante sarà la UMTS, con una progressiva eliminazione delle altre due reti GSM e DCS.

Per ciascuna rete le caratteristiche tecniche delle antenne dei vari gestori sono molto simili, tanto che è possibile schematizzare le loro caratteristiche come nella tabella 8.4.

	GSM 900 MHz	DCS 1800 MHz	UMTS 2100 MHz
N° gestori	3	3	4
N° portanti per gestore (esclusa la BCCH)	5	3	1
Potenza al connettore, per portante e per gestore, in watt	7	7	10
Attenuazione dovuta al controllo di potenza	0.7	0.7	0.7
Attenuazione dovuta alla trasmissione discontinua	0.7	0.7	0.7
Guadagno in dBi	16	18.2	18.5
Potenza emessa da tutti i gestori nella direzione di massima irradiazione in watt (ERP)	2884	3427	4219
Apertura del fascio sul piano orizzontale in gradi	65	65	65
Apertura del fascio sul piano verticale in gradi	9	6	5
Inclinazione dell'asse del fascio verso il basso (tilt totale) in gradi	6	6	6

**Tabella 8.7.: caratteristiche tecniche delle antenne-tipo per telefonia cellulare**

In genere ogni antenna emette in tre diverse direzioni sul piano orizzontale. Nell'ipotesi di installare in un sito tutte le antenne riportate nella tabella 8.4., si ottiene una emissione che sul piano orizzontale è schematizzata in figura 8.5.

**Figura 8.5.: emissione tipica di una antenna per telefonia cellulare sul piano orizzontale**

In figura 8.6. si può osservare la tipica emissione di un'antenna sul piano verticale.

**Figura 8.6.: emissione tipica di una antenna per telefonia cellulare sul piano verticale**

Ciascuna antenna ha il compito di coprire una certa porzione di territorio detta “cella” (vedi figura 8.7.).

Le dimensioni di tali celle sono di circa 500-5000 metri per le reti GSM e DCS, mentre sono ancora più piccole per la rete UMTS. Di conseguenza anche le potenze in gioco, già piccole per antenne GSM e DCS, sono ancora minori per quelle UMTS.

Va inoltre sottolineato che per le antenne di telefonia cellulare, una volta installate e messe a punto, non subiscono modifiche in aumento di potenza, cosa che talvolta avviene per le antenne radio o televisive, in quanto ciò provocherebbe distorsioni di segnale nelle celle contigue.

**Figura 8.7.: “celle” coperte ciascuna da un impianto di telefonia cellulare**