



6. RADIAZIONI

INDICE

6.1 Normativa e Documenti di Riferimento	3
6.2 Indicatori	4
6.3 Radiazioni non ionizzanti – telefonia mobile.....	5
6.4 Radiazioni non ionizzanti – elettrodotti.....	12

6.1 Normativa e Documenti di Riferimento

- Livello nazionale:
 - La **Legge n. 36/2001** "**Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici**", detta i principi fondamentali diretti ad assicurare la tutela della salute dei lavoratori e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ai sensi e nel rispetto dell'articolo 32 della Costituzione;
 - Il **DPCM 08.07.03** "**Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz**" definisce i limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità nell'ambito degli impianti di telefonia mobile.
 - Il **DPCM 08.07.03** "**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**" definisce i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici.

- Livello locale:
 - La **L.R. 3/2011**, che ha sostituito la precedente L.R. 28/2004, prevede che i Comuni regolamentino su tutto il territorio comunale l'installazione degli impianti per la telefonia mobile e degli altri apparati radioelettrici per telecomunicazioni, esercitino le funzioni di vigilanza e controllo sugli impianti, così da garantire il rispetto dei limiti di esposizione dei campi elettromagnetici e delle misure di cautela in conformità a quanto disposto dalla Legge n. 36/2001.

6.2 Indicatori

	Unità di Misura	Valore [anno]	Stato	Tendenza	Riferimento
Telefonia mobile: misurazioni campo elettromagnetico	SI/NO	SI [2009-2011]		☺	Paragrafo 6.3
Telefonia mobile: superamenti limiti attenzione	num	0 [2009-2011]		☺	Tabella 6.3.4
Telefonia mobile: superamenti limiti esposizione	num	0 [2009-2011]		☺	Tabella 6.3.4
Elettrodotti - linee AT e AAT: misurazioni campo elettromagnetico presso le linee	SI/NO	SI [2008]		☺	Paragrafo 6.4
Elettrodotti - linee AT e AAT: superamenti limiti esposizione presso le linee	num	0 [2008]		☺	Tabella 6.4.5
Elettrodotti - linee AT e AAT: superamenti valori di attenzione presso le linee	num	0 [2008]		☺	Tabella 6.4.5
Elettrodotti - linee AT e AAT: misurazioni campo elettromagnetico presso abitazioni	SI/NO	SI [2008]		☺	Paragrafo 6.4
Elettrodotti - linee AT e AAT: superamenti limiti esposizione presso abitazioni	num	0 [2008]		☺	Tabella 6.4.5
Elettrodotti - linee AT e AAT: superamenti valori di attenzione presso abitazioni	num	0 [2008]		☺	Tabella 6.4.5
Elettrodotti - linee AT e AAT: superamenti obiettivo di qualità presso abitazioni	num	0 [2008]		☺	Tabella 6.4.5

6.3 Radiazioni non ionizzanti – telefonia mobile

Le radiazioni non ionizzanti di origine antropica derivano da sorgenti come le antenne per la telefonia mobile, la radiodiffusione sonora e televisiva e le linee elettriche.

Vengono distinte in:

- "alte frequenze" (100 kHz – 300 GHz), come quelle emesse da impianti per la telefonia mobile e antenne di radio e TV;
- frequenze di rete (50 Hz), generate da linee elettriche, stazioni di trasformazione, etc.

Per quanto riguarda il territorio comunale, a seguito della ricognizione degli impianti per la telefonia mobile esistenti, effettuata per l'aggiornamento del **Regolamento del Piano comunale di settore sulla localizzazione degli impianti di telefonia mobile**, (Piano approvato dal Comune con D.C.C. n.54 del 30.06.2008), sono stati elaborati una serie di dati finalizzati all'inquadramento urbanistico territoriale dell'insieme degli impianti fissi esistenti.

Risultano essere presenti (aggiornamento a settembre 2011) 64 impianti fissi suddivisi tra 4 gestori, di cui 11 su aree di proprietà comunale.

Gli impianti sono collocati in prevalenza nelle zone B - residenziali - del PRGC (23 su 64) e a seguire nelle zone destinate alle "attrezzature collettive e servizi", quindi aree a verde, parcheggi, ecc. (11 su 64).

Gli impianti localizzati su edificio multipiano ammontano complessivamente a 27 su 64; i DVBH¹ richiesti in *co-siting* con impianti fissi esistenti ammontano a 10.

¹ **DVB-H** (Digital Video Broadcasting – Handheld): è lo standard del consorzio europeo DVB per una modalità di radiodiffusione terrestre studiata per trasmettere programmi TV, radio e contenuti multimediali ai dispositivi *handheld*, come i più comuni i palmari e i telefoni cellulari evoluti.

Figura 6.3.1: Collocazione degli impianti di telefonia mobile

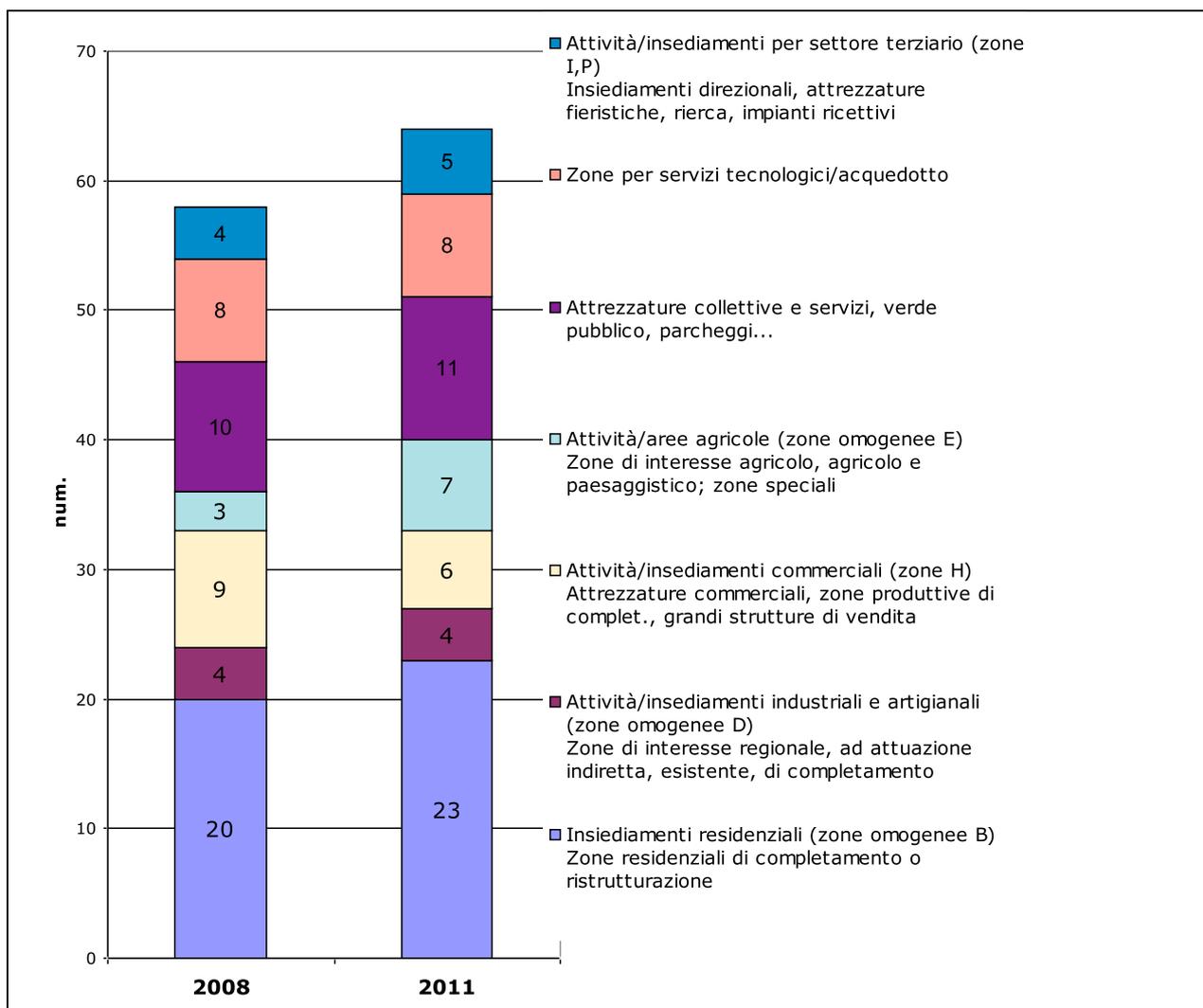
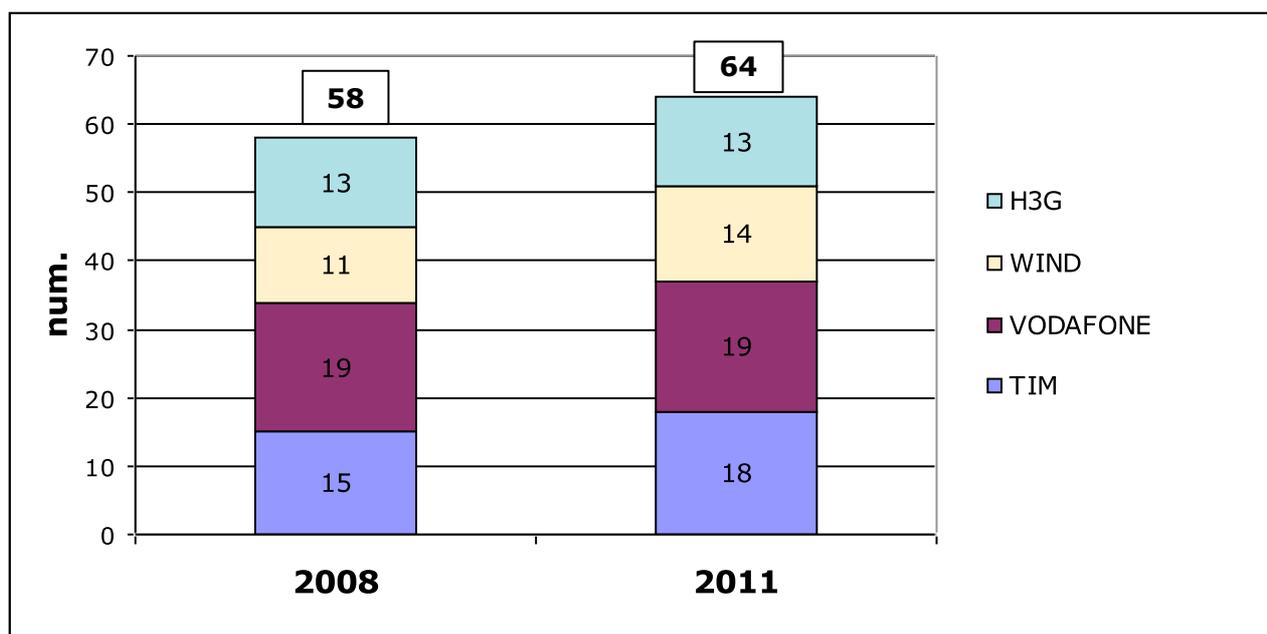


Figura 6.3.2: Numero di impianti di telefonia mobile e relativi gestori



Fonte: Comune di Pordenone - Ufficio Tutela e Sostenibilità ambientale

Il Comune ha effettuato nel triennio 2009-2011 una campagna di monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici derivanti da sorgenti a radiofrequenza, con la collaborazione e la strumentazione messa a disposizione da ARPA-FVG, competente anche per la verifica, validazione e valutazione dei dati rilevati dalle centraline di monitoraggio.



Le centraline di monitoraggio sono state collocate presso strutture pubbliche o private (scuole, asili, ospedali, case di cura, case di riposo) o su edifici privati, per un periodo di residenza su ogni sito di circa 3-4 settimane.

I valori stabiliti dalla legge (DPCM 08.07.03 relativo alle frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz) sono:

- **6 V/m — Valore di attenzione:** è un valore definito a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine. Deve essere applicato ad edifici privati, ad uso abitativo e lavorativo, e pertinenze a permanenza non inferiore alle 4 ore giornaliere. Coincide numericamente con l'obiettivo di qualità, definito ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici nelle aree intensamente frequentate.
- **20 V/m — Limite di esposizione per frequenze comprese tra 3 e 3000 MHz:** è un valore che non deve essere mai superato nelle zone accessibili alla popolazione. Per le rimanenti frequenze nell'intervallo tra 100 kHz e 300 GHz il limite di esposizione è più elevato.

Gli esiti dei monitoraggi del campo elettrico sono stati pubblicati sul sito web del Comune, mediante un'applicazione WEB-GIS, in modo tale che i cittadini potessero consultarli a partire dal giorno successivo a quello della rilevazione. Al termine di ogni campagna di monitoraggio è stata presentata, sempre sul sito web del Comune, la scheda riassuntiva dei valori misurati nell'intero periodo di indagine.

Nella figura seguente si riporta un grafico esemplificativo relativo al campo elettrico misurato in un sito oggetto della campagna di monitoraggio.

Figura 6.3.3: Esempio di grafico relativo al campo elettrico misurato durante una campagna di monitoraggio

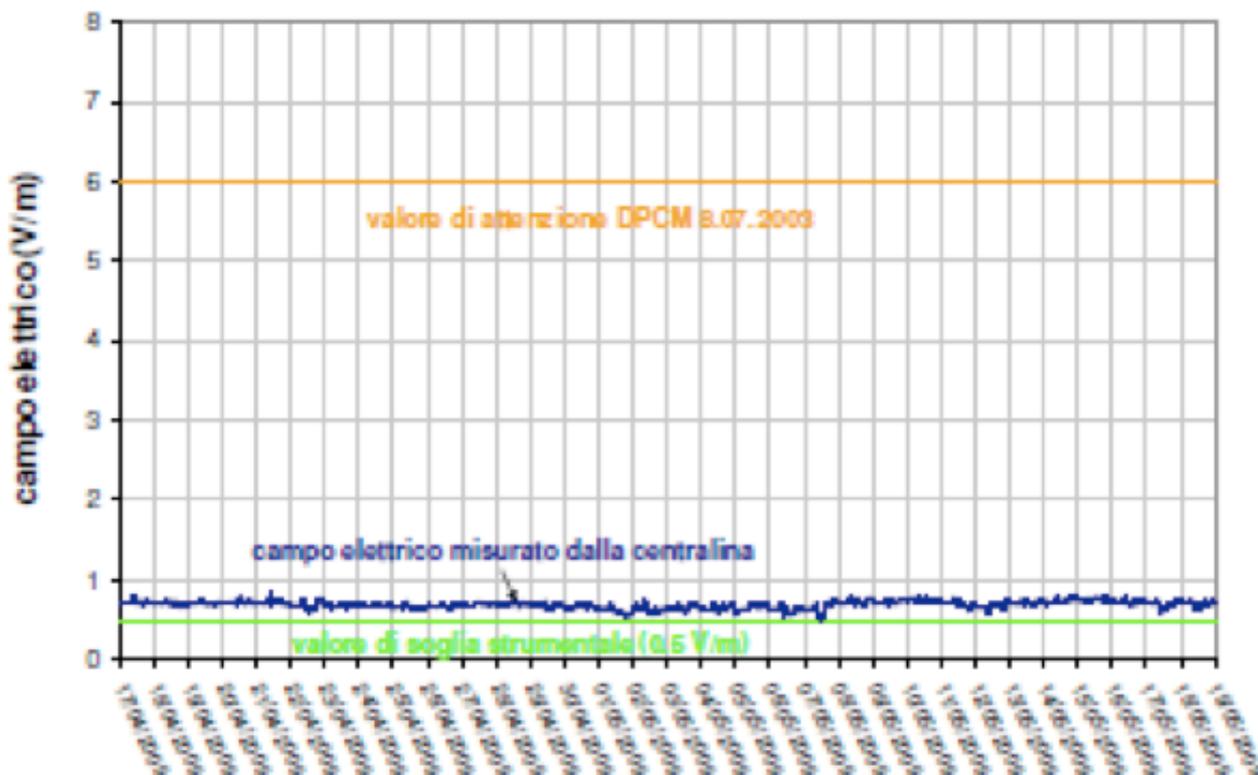


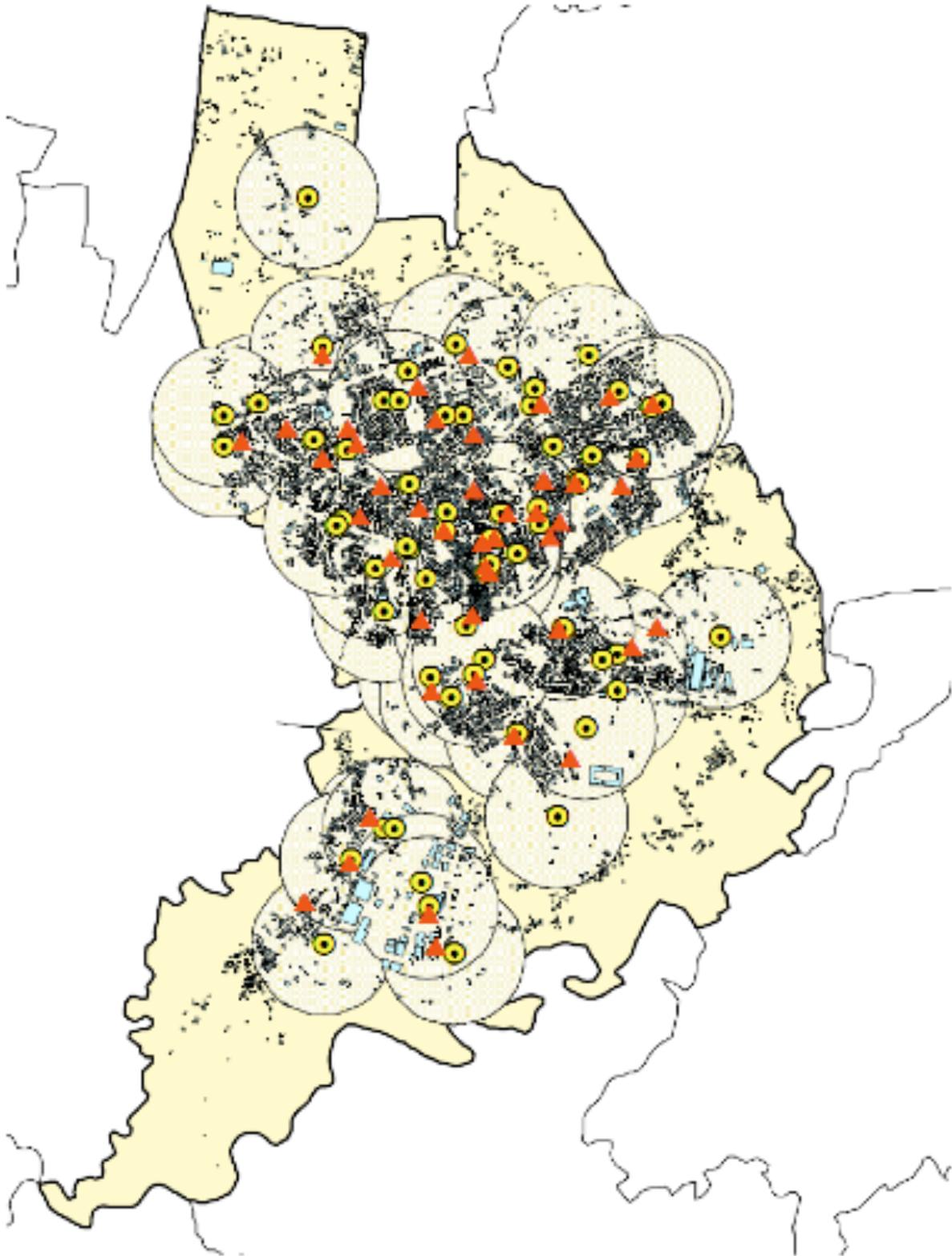
Tabella 6.3.4: Misure radiazioni non ionizzanti generate da antenne di telefonia mobile (2009-2011)

Siti di collocazione	Valore medio campo elettrico (V/m)	Valore massimo campo elettrico (V/m)	Valore Limite campo elettrico (V/m)
Vial Rotto - magazzino comunale	0,70	1,10	6
P.tta Calderari, edificio comunale (lato parcheggio)	0,50	0,50	6
P.tta Calderari, edificio comunale (lato istituto)	0,50	0,50	6
Via De Paoli - lastrico solare (1)	10,80	14,90	20
Via Valle - scuola elementare	0,50	0,50	6
Via Noncello - scuola elementare	0,50	0,50	6
Via Vallona - lastrico solare	3,20	4,40	20
Viale Grigoletti - Don Bosco	0,52	0,60	6
Via Madonna Pellegrina - terrazza abitazione	0,70	0,90	6
Vial Rotto - giardino asilo nido	0,50	0,50	6
Via Concordia Saggittaria - scuola elementare	0,51	0,90	6
Via del Carabiniere - scuola elementare	0,50	0,80	6
Via Damiano Chiesa - terrazza abitazione (1)	0,50	1,42	6
Via Gemelli - terrazza abitazione	0,50	0,51	6
Via Martelli c/o Teatro	2,31	2,95	20
Via Goldoni - scuola elementare	0,50	0,88	6
Viale Grigoletti (cimitero) - terrazza abitazione	0,54	0,63	6
Via delle Acque - lastrico solare ARPA	0,51	0,76	20
Via Val D'Arzino - terrazza abitazione	0,65	0,95	6
Via Monti - giardino abitazione	0,50	0,50	6
Viale Treviso (fiera) - terrazza	1,08	1,44	6
Via Nuova di Corva - terrazza edificio	0,85	1,23	6
Via De Paoli - lastrico solare (2)	9,84 - 1,15	15,31	20
Via Foscolo - terrazza abitazione	0,54	1,34	6
Via Martelli nord-ovest - lastrico solare	1,16	1,65	20
Piazzetta Costantini - lastrico solare	1,27	2,29	20
Via Borgo Casoni - giardino abitazione	0,57	0,67	6
Via Fiamme Gialle - scuola materna	0,50	0,54	6
Viale Martelli sud-est - terrazza abitazione	2,11	2,49	6
Via Segaluzza - area esterna azienda	0,61	1,38	6
Via Damiano Chiesa - terrazza abitazione (2)	0,74	1,10	6
Via De Carli - giardino abitazione	0,86	1,49	6
Via Mantegna - scuola materna	0,51	1,11	6
Via Auronzo - giardino asilo	0,50	1,30	6
Viale Trento - terrazzo abitazione	0,86	1,04	6

Via De Paoli - lastrico solare (3)	0,86 - 0,84	1,81	20
Via Budoia - giardino abitazione	0,52	0,66	6
Via dello Stadio - campi tennis	0,64	1,26	6
Via San Daniele - giardino abitazione	0,54	1,07	6
Via della Mula - giardino abitazione	0,58	0,78	6
Via Beata Domicilla - scuola materna	0,50	0,93	6
Viale della Libertà (Torre) - scuola materna	0,50	0,64	6
Via De Paoli - lastrico solare (4)	0,91 - 0,94	1,98	20
Viale Grigoletti - terrazza abitazione	0,50	0,58	6
Via Galilei - terrazza abitazione	0,73	0,90	6
Via della Selva - terrazza abitazione	0,50	0,77	6
Via della Ferriera - terrazza abitazione	0,96	1,50	6
Via Slataper - giardino parrocchia	0,50	0,52	6
Via Fantuzzi - terrazza abitazione	0,52	0,73	6
Via Fonda - scuola elementare	0,50	0,50	6

Fonte: ARPA FVG - Dipartimento provinciale di Udine - Servizio Sistemi Ambientali

Figura 6.3.5: Distribuzione sul territorio degli impianti (cerchi gialli) e dei punti di misura (triangoli arancioni)



Fonte: ARPA FVG - Dipartimento provinciale di Udine Servizio Sistemi Ambientali

6.4 Radiazioni non ionizzanti – elettrodotti

Le caratteristiche principali di un elettrodotto sono la tensione di esercizio e la corrente elettrica trasportata.

Sulla base della tensione di esercizio le linee elettriche si dividono in:

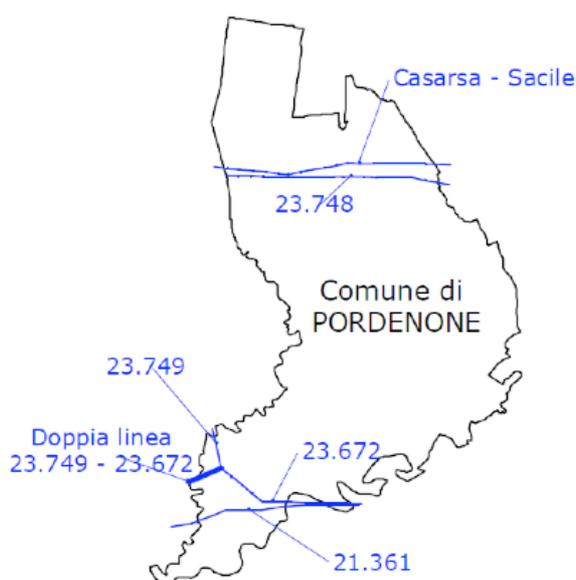
- linee ad Altissima Tensione (AAT - 220 kV e 380 kV);
- linee ad Alta Tensione (AT - da 40 kV a 150 kV);
- linee a Media Tensione (MT - da 1 kV a 40 kV);
- linee a Bassa Tensione (BT- 380 V e 220 V).

Tabella 6.4.1:Linee a Alta Tensione AT e Altissima Tensione AAT (2008)

Descrizione	udm	Linea 21.361 Cordignano - Udine	Linea 23.672 PN - Prata	Linea 23.748 Porcia- vil.Rinaldi	Linea 23.749 Porcia- Prata	Doppia Linea 23.762-2 3.749	Casarsa FS Sacile FS
Linee Alta e Altissima Tensione:							
Tensione	kV	380	132	132	132	132	132
Proprietario/gestore	-	TERNA	TERNA	TERNA	TERNA	TERNA	RFI

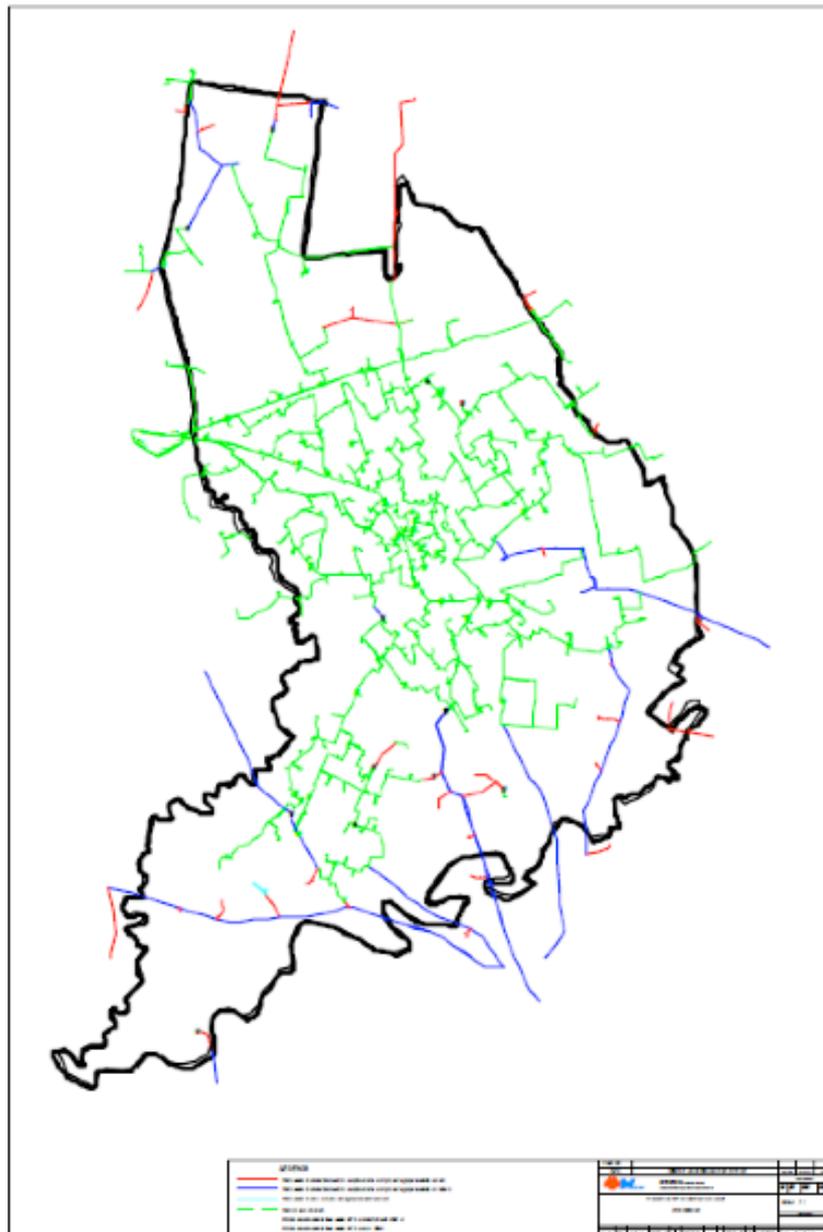
Fonte: ARPA - Dipartimento provinciale di Udine Servizio Sistemi Ambientali

Figura 6.4.2: Tracciati indicativi delle linee ad Alta Tensione (AT) e Altissima Tensione AAT(AAT) nel comune di Pordenone



Fonte: ARPA FVG - Dipartimento provinciale di Udine Servizio Sistemi Ambientali

Figura 6.4.3: Tracciati indicativi delle linee a Media Tensione (MT) nel comune di Pordenone



Legenda:

- Tratto aereo in conduttore nudo in semplice terna con tipo sostegno prevalente a stelo
- Tratto aereo in conduttore nudo in semplice terna con tipo sostegno prevalente a traliccio
- Tratto aereo in cavo con tipo sostegno prevalente a stelo
- Tratto cavo interrato

Fonte: ARPA FVG - Dipartimento provinciale di Udine Servizio Sistemi Ambientali

Nella progettazione di nuovi elettrodotti e nella progettazione di nuovi insediamenti si deve tener conto di **fasce di rispetto** all'interno delle quali è necessario verificare che non siano previste aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi in genere adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere (Legge n.36 del 22 febbraio 2001, art. 4, comma 1 lettera h).

Viene definita **fascia di rispetto** lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzato da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'**obiettivo di qualità di 3 µT** (mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio).

Le fasce di rispetto vengono individuate definendo la **Distanza di prima approssimazione² (DpA)**: si considerano esterni alle fasce di rispetto i punti le cui proiezioni al suolo distino più di Dpa dalla proiezione del centro della linea.

Tabella 6.4.4: Fasce di rispetto (Dpa) relative a linee a Media Tensione MT, Alta Tensione AT e Altissima Tensione AAT (2008)

descrizione	udm	Linea 21.361 Cordignano - Udine	Linea 23.672 PN - Prata	Linea 23.748 Porcia-vil.Rinaldi	Linea 23.749 Porcia-Prata	Doppia Linea 23.762-23.749	Casarsa FS Sacile FS
Linee Alta e Altissima Tensione:							
Fasce di rispetto (Dpa)	m	46 simmetrica rispetto al centro della linea	15 lato 2 conduttori	13 lato 2 conduttori	15 lato 2 conduttori	22 simmetrica rispetto al centro della linea	14 lato 2 condut.tore
			14 lato 1 conduttore	12 lato 1 conduttore	14 lato 1 conduttore		13 lato 1 condut.tore
Linee Media Tensione:							
Fasce di rispetto (Dpa)	m	Dpa 9 fascia simmetrica Tratto aereo in conduttore nudo in semplice terna con tipo di sostegno prevalente a traliccio		Dpa 7/8 lato 1 conduttore/lato 2 conduttori Tratto aereo in conduttore nudo in semplice terna con tipo di sostegno prevalente a stelo		Dpa 2 fascia simmetrica Tratto in cavo interrato	

Fonte: ARPA FVG - Dipartimento provinciale di Udine Servizio Sistemi Ambientali

² **Distanza di Prima Approssimazione (DPA)**: per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo dista dalla proiezione del centro linea più della DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto

Non si applica la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto a:

- linee esercite a frequenze diverse da 50 Hz (esempio linee ferroviaria a 3 KV);
- linee di classe zero (quali linee telefoniche, di segnalazione e comando a distanza) e linee di prima classe secondo il Decreto interministeriale n. 449 del 21/03/88 (ovvero linee con tensione nominale inferiore a 1 KV e linee in cavo per illuminazione pubblica con tensione inferiore a 5 KV),
- linee MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree).

I limiti di legge, ai sensi del DPCM 08.07.03, riguardano il campo di induzione magnetica (mediana dei valori misurati nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio) e sono così definiti:

- **3 μ T - obiettivo di qualità:** è un valore definito ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi magnetici generati dagli elettrodotti. Deve essere applicato nella progettazione di nuovi edifici o luoghi a permanenza superiore alle 4 ore giornaliere e nella progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi a permanenza superiore alle 4 ore giornaliere.
- **10 μ T - valore di attenzione:** è un valore definito a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine. Deve essere applicato ad edifici o luoghi a permanenza superiore alle 4 ore giornaliere.
- **100 μ T - limite di esposizione:** non deve essere mai superato.

E' previsto anche un limite di esposizione per il campo elettrico (campo elettrico E max 5.000 V/m) che risulta, però, meno significativo rispetto a quello del campo magnetico considerate le frequenze di esercizio.

Il Comune di Pordenone, nel 2008, ha commissionato ad ARPA FVG una campagna di monitoraggio del campo elettrico e dell'induzione magnetica in prossimità di linee di Alta e Altissima Tensione, anche presso civili abitazioni.

Tabella 6.4.5: Radiazioni non ionizzanti generate da linee a Media Tensione MT, Alta Tensione AT e Altissima Tensione AAT (2008)

Misure di campo elettrico e induzione magnetica effettuate		
Monitoraggio presso le linee elettriche (AAT, AT)		
misure di campo elettrico	n°	9
misure di induzione magnetica	n°	11
superamento dei limiti di esposizione	n°	0
superamento dei valori di attenzione	n°	0
Monitoraggio presso civili abitazioni prossime alle linee elettriche (AAT, AT, MT)		
misure di campo elettrico	n°	26
misure di induzione magnetica	n°	26
superamento dei limiti di esposizione	n°	0
superamento dei valori di attenzione (mediana nelle 24h)	n°	0
superamento dell'obiettivo di qualità (mediana nelle 24h)	n°	0

Fonte: ARPA FVG - Dipartimento provinciale di Udine Servizio Sistemi Ambientali



STUDIOTANDEM
VIA PORDENONE, 28
34079 STARANZANO (GO)
TEL: +39 0481 375110
FAX: +39 178 2288921
CELL. +39 329 9724593
EMAIL: info@studiotandem.it
P.IVA 01061840318
C.F. GNOFBA69P14E098K
www.studiotandem.it