

CAPITOLO 7

ELF

- **Inquinamento ambientale**
- **Elettrodomestici**

INQUINAMENTO DA ELF

- Secondo il **Ministero dell'ambiente** (Genn. 2001) i **CEM** generati dai 60.000 km di elettrodotti ad altissima e alta tensione coprono oggi **5.000 km²**, pari al **2% del territorio**. In queste zone **circa 200.000 persone** sono esposte in permanenza a valori di campo magnetico **superiori a 0,5 μ T**;
- Secondo l'**Istituto Superiore di Sanità** (Dott. P. Comba), in Italia circa **25.000 bambini** vivono in abitazioni con campo magnetico **superiore a 0,5 μ T**; di questi, **circa 3.000 e 3.500** sono esposti a campi magnetici **superiori**, rispettivamente, a **1 e 2 μ T**.

VI

2

CENSIMENTO NAZIONALE SITUAZIONI A RISCHIO – FUORI NORMA

Genn. 2001 – Minist. d. Ambiente tramite ARPA-Regioni-Comuni
(solo il 34% ha risposto)

- 132 impianti radio – TV
- 28 impianti per telefonia mobile
- 464 scuole, asili, parchi giochi (elettrodotti)

Secondo l'**ANPA** sarebbero **almeno 2.000** i luoghi per l'infanzia a rischio (valori di campo magnetico superiori a 0,2 μ T)

VI

3

INQUINAMENTO DA ELF

NEGLI ULTIMI 30 ANNI:

- La rete degli **elettrodotti ad altissima** (380-220-150 kV) e **ad alta** (132-60-40 kV) **tensione è aumentata di 30 volte** (da 2.000 a 60.000 km);
- **La rete a media e bassa tensione** (meno di 40kV) è **aumentata di 3 volte** (da 300.000 a 900.000 km)
- **Le cabine di trasformazione primaria** sono aumentate da 400 a 1.400; **quelle di trasformazione secondaria** da 90.000 a 300.000

CON LA PRIVATIZZAZIONE DELL'ENEL E L'INGRESSO DI NUOVI GESTORI, CON LE NUOVE RICHIESTE (trasporto ad alta velocità, grandi opere, ecc,) E CON I DEFICIT GIA' ESISTENTI, LA PRODUZIONE, L'IMPORTAZIONE E IL TRASPORTO DI ENERGIA ELETTRICA MEDIANTE ELETTRODOTTI AD ALTISSIMA TENSIONE SUBIRA' UN INCREMENTO SOSTANZIALE

VI

4

POSSIBILI SOLUZIONI PER IL RISANAMENTO DEGLI ELETTRODOTTI

- **Riduzione della tensione**
- **Innalzamento dei cavi**
- **Spostamento del tracciato**
- **Interramento dei cavi**
- **Riduzione del campo magnetico mediante nuove tecnologie** che ottimizzano le fasi delle correnti, la disposizione dei conduttori, ecc.

VI

5

La mitigazione dei campi magnetici

Lo schermo attivo non costituisce il solo modo di mitigare i campi magnetici prodotti dalle linee elettriche. Si può infatti:

Allontanare i conduttori della linea dalla zona sensibile: il campo prodotto da una linea aerea si riduce al crescere della distanza del punto sensibile: si può quindi alzare il sostegno o spostare i conduttori dal lato del sostegno opposto al punto sensibile⁽¹⁾; provvedimenti in genere di scarsa efficacia.

Agire sulla disposizione dei conduttori: il campo prodotto da una linea aerea si riduce al diminuire della distanza tra le fasi⁽¹⁾; le cosiddette linee compatte nate per mitigare l'impatto sul paesaggio e l'occupazione di spazio favoriscono anche la riduzione del campo magnetico. Da solo il provvedimento è in genere di efficacia modesta.

Agire sulla disposizione delle fasi: nel solo caso di due linee molto prossime tra loro la disposizione delle fasi sulle due linee può avere un effetto mitigante importante: la maggiore efficacia si ha per linee a doppia terna, a conduttori in piano verticale o quasi e in parallelo ai nodo estremi disponendo le fasi 4-8-12 dall'alto verso il basso su una terna e 12-8-4 sull'altra terna.

Schermare la linea con conduttori paralleli a quelli di fase in grado di creare un campo antagonista nel punto sensibile. La corrente negli schermi può essere: >> impressa da una sorgente esterna; si parla allora di **schermo attivo**; è stata la scelta di ZEROTESLA per il progetto Castiglione; >> attivata dalle tensioni indotte dalle correnti di linea: si parla allora di **schermo passivo**; il sistema richiede conduttori di schermo a bassissima resistenza e quindi di grandi dimensioni; >> la corrente che percorre gli schermi è una parte della corrente di linea; si parla allora di **linea autoschermata o (split phase)**; caso limite è quello delle linee a doppia terna cosiddette ottimizzate in cui la corrente di ogni fase si divide su due conduttori.

Schermare l'obiettivo sensibile; creare delle spire in prossimità dell'obiettivo sensibile che creino il necessario campo antagonista; anche in questo caso lo schermo può essere attivo o passivo.

(1) L'effetto è stato utilizzato anche nel progetto Castiglione (v pag 3)

POSSIBILI COSTI DEL RISANAMENTO DEGLI ELETTRODOTTI

- coi limiti della Regione Veneto e del decreto predisposto (ma non emanato) dal Governo Amato (Primavera 2001):
0,5 - 0,2 μ T: 40.000 – 60.000 miliardi di lire (stima ENEL)
- coi limiti del D.C.P.M. 8.7.03:
10 - 3 μ T: 3.000 miliardi di lire
- coi limiti proposti dalla “commissione dei 5 saggi”:
100 μ T: zero lire

VI

7

BONIFICA DEGLI ELETTRODOTTI AD ANCONA, 2007



- Nel Maggio 2007 è stato completato l'interramento degli elettrodotti che attraversavano il centro abitato di Ancona: 12 km di linee aeree ad altissima tensione (150.000 Volt e oltre) con 47 tralicci sostituiti da 12 km di linee sotterranee, con conseguente abbattimento dei campi magnetici che insistevano sulle abitazioni. Il Comune di Ancona ha contribuito con la bella cifra di €3.856.000. E' uno dei purtroppo ancora pochi esempi di quello che si

dovrebbe fare per salvaguardare la situazione dei cittadini in situazioni di rischio provocato da emissioni ELF, a dispetto dei limiti assurdamamente stabiliti dal DPCM 08.07.03 (10 microT per gli elettrodomotti già in funzione).

- Altre tecniche di bonifica degli elettrodomotti, meno costose rispetto all'interramento dei cavi elettrici, sono oggi disponibili (v. in questo Cap.).

Elettrodomestici

Tutti gli apparecchi che utilizzano energia elettrica sono anche sorgenti di un **campo elettromagnetico ELF**

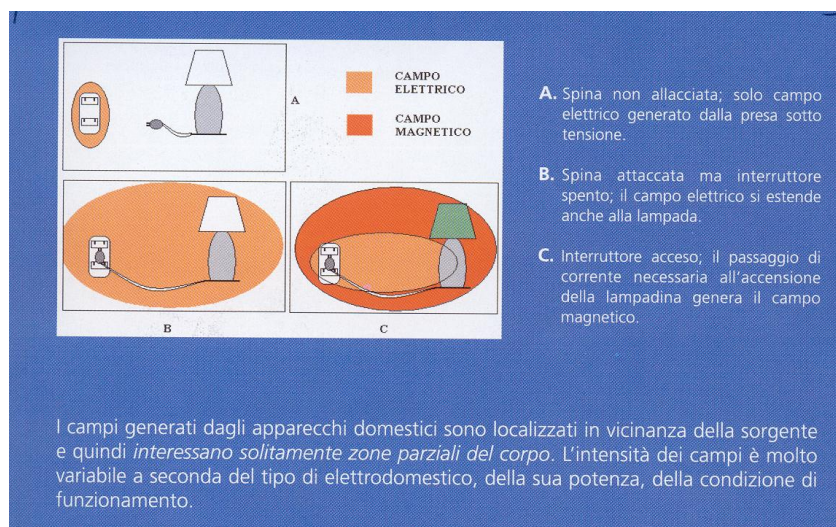
Il campo elettrico deriva dai conduttori inseriti nelle prese, quindi è **presente anche quando gli apparecchi sono spenti ma collegati alla rete**

Il campo magnetico si produce quando gli apparecchi vengono messi in funzione

- L'intensità dei campi **diminuisce rapidamente con la distanza**
- L'esposizione riguarda **zone parziali del corpo**

XV

3



XV

2

Elettrodomestici (50 Hz)	Campo magnetico (μT) alla distanza di		
	3 cm	30 cm	100 cm
Apriscatole	1000 - 2000	3,5 - 30	0,07 - 1
Asciugabiancheria	0,3 - 8	0,08 - 0,3	0,02 - 0,06
Lavatrice	0,8 - 50	0,15 - 3	0,01 - 0,15
Lavastoviglie	3,5 - 20	0,6 - 3	0,07 - 0,3
Trapano	400 - 800	2 - 3,5	0,08 - 0,2
Lampada da tavolo	40 - 400	0,5 - 2	0,02 - 0,25
Robot da cucina	60 - 700	0,6 - 10	0,02 - 0,25
Asciugacapelli	6 - 2000	<0,01 - 1	<0,01 - 0,3
Ferro da stiro	8 - 30	0,12 - 0,3	0,01 - 0,025
Forno a microonde	75 - 200	4 - 8	0,25 - 0,6
Forno elettrico	1 - 50	0,15 - 0,5	0,04 - 0,091
Termosifone	10 - 180	0,15 - 5	0,01 - 0,25
Frigorifero	0,5 - 1,7	0,01 - 0,25	< 0,01
Rasoio elettrico	15 - 1500	0,08 - 7	<0,01 - 0,3
Televisore	25 - 50	0,04 - 2	<0,01 - 0,15
Tostapane	7 - 18	0,06 - 0,7	< 0,01
Aspirapolvere	200 - 800	2 - 20	0,13 - 2
Coperta elettrica	2 - 3	0,1 - 0,2	< 0,05

XV

4

N.B. Per una trattazione dettagliata sulle emissioni e.m. di elettrodomestici, apparecchi per ufficio, strumenti da officina ecc., vedi P. Bevitori: "Inquinamento elettromagnetico. Aspetti Tecnici, Sanitari e Normativi", Maggioli ed., 2000

L'ELETTROMAGNETISMO IN CASA			
APPARECCHIO	DISTANZA	CAMPO* (μT)	TEMPO DI ESPOSIZIONE
Radiosveglia	30 cm	5	8 ore
TV a colori	30 cm	4	3 ore
Forno elettrico	30 cm	20	30 min
Aspirapolvere	30 cm	20	30 min
Phon	30 cm	7	15 min
Monitor Pc	30 cm	0,25	4 ore
Radiosveglia	1 m	0,1	8 ore
TV a colori	1 m	0,1	3 ore
Monitor Pc	1 m	0,01	4 ore

*misurato in "tesla": come si vede più si è vicini e si sta esposti, più si rischia

studio eidos

XV

6

Induzione magnetica [μT] misurata nella posizione dell'operatore	
Macchine da scrivere	3,2
Stampanti	0,6-1 4
Fotocopiatrici	1-1 2
Terminali video	1,2-1,4
Personal computer	0,2-0,7

Fonte: G. ANSELMETTI et AL., *Compatibilità elettromagnetica della rete di trasporto ad alta tensione dell'ENEL*, Riunione annuale dell'AEI, Maratea, 20 settembre 1992

XV

11

ALCUNI STUDI, STATISTICAMENTE SIGNIFICATIVI, SULLA RELAZIONE TRA LEUCEMIE INFANTILI ED ESPOSIZIONE "INDOOR" A CAMPI MAGNETICI ELF (ELETTRODOMESTICI)

- **SAVITZ 1990**, U.S.A. – COPERTA ELETTRICA IN GRAVIDANZA: **RR = 10,8** (IC 95% = 1,8 – 66,5) (> 8 ORE PER NOTTE)
- **LONDON 1991**, U.S.A. – ASCIUGACAPELLI (BAMBINO \geq 1 VOLTA/SETT.): **RR = 2,8** (IC 95% = 1,4 – 6,3)
- **INFANTE-RIVARD, 1991-95**, CANADA – MACCHINA DA CUCIRE IN GRAVIDANZA: **RR = 7,0** (IC 95% = 1,6 – 30,8)

XV

7

CONSIGLI PER RIDURRE L'ESPOSIZIONE AI CAMPI DOVUTI AGLI ELETTRODOMESTICI

ASCIUGACAPELLI Tenere il motore ad almeno 20-30 cm dal capo. Mettere nei bagni sorgenti fisse a tubo	COMPUTER Stare almeno a 50 cm dal video. Usare videoterminali a bassa emissione. Non sostare ai lati e dietro lo schermo	APPARECCHIATURE ELETTRONICHE IN GENERALE Impiegarle alla massima distanza utile e non lasciarle accese inutilmente. Evitare di usarle vicino ai bambini
RASOIO ELETTRICO limitare l'uso alternandolo con le tradizionali lamette	TERMOCOPERTA Staccate la spina prima di dormire	TELEVISORE Stare almeno a 2 metri di distanza. Non sostare nella parte posteriore o laterale in cui i campi magnetici possono essere più elevati
RADIOSVEGLIA Tenerla ad almeno 1 metro di distanza dal cuscino		