

m_ante.DVA.REGISTRO UFFICIALE.I.0014461.20-06-2017

Si allega, in merito all'istanza di cui all'oggetto, ulteriore e pertinente osservazione pubblica.

Cordialità.

Il Sindaco di Montesano, Prof. Giuseppe Rinaldi

L'Assessore comunale all'Ambiente, Dott.ssa Marzia Manilia



COMUNE DI MONTESANO SULLA MARCELLANA

(Provincia di Salerno)

UFFICIO DEL SINDACO

Piazza Filippo Gagliardi, 1 – 84033 Montesano Sulla Marcellana –

tel. 0975/865221 – 0975/865228 – fax. 0975/865189 – sindaco@comune.montesano.sa.it

giuseppe.rinaldi@pec.ancitel.it

Facendo seguito e confermando tutto quanto già inoltrato in merito all'istanza di assoggettabilità a VIA chiesta dalla soc. Terna spa per opera "Stazione Elettrica 220/150 KV e raccordi aereo/cavo per la connessione alla RTN", si invia ABSTRACT su temi puntuali e precisi relativi all'opera in oggetto redatti, quale perizia commissionata dal Comune di Montesano Sulla Marcellana con Determina Ufficio Tecnico Comunale n.80 del 17.10.2013, approvata con Delibera di Giunta Comunale n.13 del 15.01.2014 e depositata integralmente agli atti di ufficio, dal Prof. Dr. Luigi Maxmilian Caligiuri – Università della Calabria -.

ABSTRACT tratto da "*Valutazione previsionale dell'impatto elettromagnetico della realizzanda stazione elettrica e relativi raccordi aerei all'elettrodotto a 220 kv Rotonda-Tusciano*".

Il presente Abstract è stato curato dal Sindaco del Comune di Montesano Sulla Marcellana, Prof. Giuseppe Rinaldi e dall'Assessore Comunale all'Ambiente, Dott.ssa Marzia Manilia.

La possibile correlazione tra esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ed una moltitudine di effetti sanitari di tipo acuto e cronico, unita alla crescente moltiplicazione e diffusione, delle tecnologie determinanti, a vario titolo, la generazione di tali agenti, ha spinto la comunità scientifica internazionale, già da oltre mezzo secolo, a discutere sulla necessità di minimizzare tale esposizione. Tale discussione ha visto contrapporsi negli anni ed ancora oggi due posizioni sostanzialmente antitetiche, la prima, che potremmo definire "conservativa", basata sull'assunzione che gli unici effetti nocivi per la salute conseguenti all'esposizione ai

campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza tra 0 Hz (campi statici) e 300 GHz siano quelli correlati ad un eccessivo riscaldamento dei tessuti conseguente all'esposizione (i cosiddetti "effetti termici") e la seconda, che definiremo "cautelativa", che ritiene l'insufficienza del fattore termico quale condizione necessaria per il sopraggiungere degli effetti nocivi dell'esposizione, riconoscendo pertanto la possibilità dell'esistenza di meccanismi di natura non termica ed atermica, capaci di determinare conseguenze nocive sulla salute anche in presenza di valori delle grandezze di esposizione molto inferiori (anche di centinaia di volte) rispetto a quelli di soglia per l'insorgenza degli effetti termici. In base all'impostazione conservativa sarebbe dunque sufficiente evitare il surriscaldamento dei tessuti oltre il limite consentito dal sistema fisiologico di termoregolazione per scongiurare l'eventualità di un qualsiasi effetto biologico in grado di tradursi in un effetto sanitario nocivo (American Conference of Governmental and Industrial Hygienists ¹, 1953) . Su tale assunto sono stati infatti codificati, fin dalla metà degli anni 50, le tipologie di limiti di esposizione ai campi elettromagnetici non ionizzanti a diversa frequenza sfociate poi nella posizione codificata in ambito internazionale, alla fine degli anni '90, dall'ICNIRP², un'associazione privata di scienziati autocostruitasi in un organismo sotto forma di Commissione. Le conclusioni cui è giunta la Commissione sono riassunte nella raccomandazione, pubblicata sul 100 mT, la rivista internazionale Health Physics (Fisica Medica, n. 74, volume 4, pagg. 494-522) nel 1998, dal titolo "Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)"³. Questa stabilisce i limiti di esposizione in termini di valori massimi delle grandezze fisiche interne all'organismo detti limiti di base e derivati da valutazioni biologiche. I limiti di base sono correlati ai valori di grandezze esterne all'organismo, direttamente misurabili (intensità dei campi elettrici e magnetici, densità di potenza, polarizzazione, etc.), detti livelli di riferimento; sia i limiti di base che i livelli di riferimento sono espressi in funzione della frequenza dell'onda armonica del campo incidente considerato. I livelli di riferimento rappresentano dunque i valori limite da utilizzare per la valutazione dell'esposizione a campi e.m. ottenuta attraverso misurazioni delle grandezze esterne all'organismo umano.

1 Associazione degli Igienisti Industriali e Governativi. Associazione nata ufficialmente nel 1946 negli Stati Uniti con lo scopo di associare negli Stati Uniti ed in altri Paesi le Agenzie pubbliche ed i soggetti professionisti dell'igiene ambientale ed industriale nelle amministrazioni governative e che costituisce, di fatto, "una associazione privata di origine industriale, nonostante la denominazione fuorviante", secondo il giudizio del giudice Felice Casson in "La Fabbrica dei Veleni", Sperling & Kupfer, 2007, p. 42.

2 Acronimo di International Commission for the Non - Ionizing Radiation Protection, ossia Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti.

3 Linee guida per la limitazione delle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo fino alla frequenza di 300GHz

- GLI EFFETTI BIOLOGICI DEI CAMPI E.M. ELF NELLA LETTERATURA SCIENTIFICA

La Legge 36/01, basata sul Principio di Precauzione, essendo una Legge Quadro, ha stabilito soltanto concettualmente i limiti di esposizione per la protezione dagli effetti acuti dei campi elettromagnetici, i valori di cautela destinati ad un primo livello di protezione dagli effetti a lungo termine (genetici, cancerogenetici, neurodegenerativi) e gli obiettivi di qualità finalizzati ad un livello maggiore di protezione a lungo termine, correlati alla progressiva minimizzazione delle esposizioni ai campi elettromagnetici di origine antropica. Questi sono stati successivamente fissati, per i campi ELF (“Extremely Low Frequencies”) quali quelli generati dagli elettrodotti ad alta tensione, dal DPCM 08.07.2003, come già ricordato, a 100 μT come limite di esposizione, a 10 μT come valore di cautela e a 3 μT come obiettivo di qualità, valori che alla luce dei dati e delle indicazioni provenienti dalla più recente ed accreditata letteratura scientifica internazionale indipendente, sono incompatibili con un approccio cautelativo.

Infatti, risale oramai al 1994 la pubblicazione delle prime evidenze scientifiche di possibili effetti sanitari a lungo termine associati all'esposizione residenziale e campi ELF generati da elettrodotti, mentre è del 2001 la prima presa di posizione ufficiale della IARC (International Agency for Research on Cancer⁴) che, con la monografia n. 80/2002, classifica i campi ELF come "possibili cancerogeni per l'uomo", basandosi su "dozzine di studi via via sempre più sofisticati e su meta - analisi" e su due pooled analysis⁵. La prima di queste (Ahlbom et al.: Br J. Cancer, 83:692-698, 2000) fa riferimento a 9 studi "ben condotti" (Canada, Danimarca, Finlandia, Germania, Nuova Zelanda, Norvegia, Regno Unito, Svezia, USA con 3247 casi e 10400 controlli) e dimostra un raddoppio del rischio di contrarre la leucemia infantile come conseguenza dell'esposizione residenziale a valori di intensità di campo magnetico uguali o maggiori a 0.4 μT rispetto a chi risulta esposto a valori inferiori a 0.1 μT (OR⁶=2.00; IC95%=1.24 – 3.13; p=0.002)⁹.

La seconda analisi che comprende 15 studi (7 dei quali diversi rispetto alla precedente analisi di Ahlbom) addirittura evidenzia un aumento statisticamente significativo del predetto rischio per esposizioni a valori superiori anche a 0.3 μT (OR=1.7; IC95%=1.2-2.3). La conclusione cui giunge la IARC è dunque che "è improbabile che l'associazione tra leucemia infantile ed elevati livelli di campo magnetico ELF sia dovuta al caso, ma potrebbe essere influenzata da distorsioni. In particolare vizi di selezione potrebbero render conto di una parte dell'associazione. [...] Errori nella classificazione dell'esposizione è probabile che producano

una distorsione verso l'ipotesi nulla, di non aumento di rischio tra gli esposti. E' molto improbabile che distorsioni dovute a fattori di confondimento sconosciuti possano spiegare l'intero fenomeno osservato".

4 Istituto dell'OMS specializzato nel settore.

5 Si tratta di una "analisi combinata" di più studi epidemiologici, caratterizzata, pertanto, da un notevole grado di affidabilità.

6μ OR è l'acronimo dell'espressione anglosassone Odd Ratio che indica il rapporto tra il rischio di contrarre una data patologia negli esposti e nei controlli; IC95 è l'acronimo dell'espressione Interval of Confidence che rappresenta l'intervallo di confidenza probabilistico al 95% dell'OR. Se $OR > 1$ e IC95% non comprende 1, allora significa che nei soggetti esposti c'è un aumento, significativo al 95% di probabilità, del rischio di contrarre la patologia considerata

Inoltre “se la relazione osservata fosse di natura causale, il rischio associato all’esposizione potrebbe essere maggiore di quello riportato” nel senso che i dati fornirebbero un’analisi sostanzialmente sottostimante dell’effettivo livello di rischio. In effetti molti altri studi singoli hanno evidenziato incrementi significativi del rischio associato alle leucemie infantili anche maggiori rispetto a quelli sopra menzionati ed in particolare: per esposizioni a campi superiori a $0.4 \mu\text{T}$ (Olsen et al., B.M.J. 307:891-895,1993:OR=5,6,IC95%=1.6-19.0; Schuz et al. Int.J.Cancer,91:728-735,2001:OR=4.3,IC95%=1.3-14.7; Kabuto et al. Int.J.Cancer,119:643-650,2006:OR=4.7,IC95%=1.2-19.0); per esposizioni a campi superiori a $0.3 \mu\text{T}$ (Feychting ed Ahlbom, Am.J.Epidemiol.,138:467-481,1993:OR=3.8,IC95%=1.4-9.3). Ma incrementi significativi del rischio sono stati evidenziati anche per esposizioni a livelli di campo magnetico inferiori a $0.3 \mu\text{T}$ ed in particolare: in esposizioni a campi superiori a $0.14 \mu\text{T}$ (Green et al. Cancer Cause Control,10:233-243,1999, OR=4.5, IC95%=1.3-15.2), superiori a $0.15 \mu\text{T}$ (Green et al. Int. J. Cancer, 82: 161-170, 1999, OR=3.5, IC95%=1.1-10.5); superiori a $0.1 \mu\text{T}$ (Bianchi et al., Tumori, 86:195-198, 2000, OR=3.5, IC95%=1.1-9.7).

Un’ulteriore importante questione è determinata dalla variabilità dei valori del campo magnetico generati dagli elettrodotti durante l’anno solare; ciò comporta che, nella realtà, i valori di campo magnetico associati all’incremento del rischio di incidenza, rappresentino condizioni “medie”, potendosi infatti riscontrare valori anche ben maggiori di quelli medi. Non è noto, dagli studi sinora effettuati, se tale incremento nel rischio di incidenza di patologie leucemiche sia legato esclusivamente ai valori medi o se possa essere influenzato anche dai valori massimi assunti durante un determinato intervallo temporale. In quest’ultimo caso, pertanto, considerando gli incrementi del rischio (spesso di molto superiori al raddoppio) associati ad un aumento del valore medio di campo magnetico e gli incrementi (tipicamente per valori medi maggiori o uguali a $0.3 \mu\text{T}$), pur significativi, riscontrati a livelli anche inferiori (fino a $0.1 \mu\text{T}$), l’incremento effettivo del rischio determinato dall’esposizione “reale” potrebbe essere molto maggiore di quello sinora quantificato. Tenendo conto anche di tale possibilità, diversi studiosi (Milham e Ossiander: Medical Hypotheses, 2001; Kundi: BioInitiative Report p.14, 2007) ritengono probabile che sino all’80% delle leucemie infantili sia attribuibile alle esposizioni residenziali ELF e che, inoltre, i bambini che vivono in prossimità di elettrodotti (in abitazioni collocate entro 300 metri da questi) e che sono esposti a valori di intensità del campo di induzione magnetica dell’ordine di quelli sopra riportati (tipicamente $0.3 \mu\text{T}$ a 0.4T ma anche $0.1 \mu\text{T}$ o meno), abbiano un rischio di sviluppare una qualche forma di cancro superiore del 500% rispetto ai soggetti non esposti (Lowenthal et al.: Intern. Med.J.,37:614-

619,2007). Ulteriori ricerche si spingono inoltre ad evidenziare che l'esposizione residenziale a campi magnetici ELF generati da elettrodotti ad alta tensione diminuisce significativamente la durata di vita dei bambini fino al 450% per valori dell'ordine $0.3 \mu\text{T}$ (Foliart et al.: Br.J.Cancer, 94:161-164, 2006); fino al 300% per valori dell'ordine di $0.1 \mu\text{T}$ ed inferiori (Svendsen et al.: Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev., 16:1167-1171, 2007).

Particolarmente significativa a riguardo è la posizione del dott. Comba, responsabile dell'unità di epidemiologia dell'Istituto Superiore di Sanità, espressa sia attraverso diversi rapporti ufficiali dell'istituto (1995,1998) sia attraverso revisioni della letteratura (ad esempio Atti Conv. su CEM, Bologna 6-7.11.00), secondo il quale non solo è ormai comprovato l'aumento statisticamente significativo del rischio di leucemie infantili, ma risulta anche evidente la possibile associazione tra esposizioni ELF ed altri tumori infantili (linfomi non Hodgkin e neuroblastomi), tumori dell'adulto (fondamentalmente leucemie), malattie neurodegenerative (Alzheimer, Parkinson, sclerosi laterale amiotrofica) e patologie neurologiche e neuro-comportamentali, disturbi dell'attenzione, della memoria, del coordinamento visuale – motorio, della salute psichica (depressione grave e aumentato rischio di suicidio).

A partire dai risultati epidemiologici e quelli degli studi sperimentali condotti in vitro ed in vivo su volontari umani e su soggetti esposti professionalmente, sono stati anche ipotizzati alcuni possibili meccanismi di azione che potrebbero essere alla base degli effetti a breve e lungo termine dei campi ELF (Adey, W. R., 1981, Tissue interactions with non-ionizing electromagnetic fields, Physiological Reviews, 61, pp. 435-514; Lai, H. and Singh, N. P., 1995, Acute low intensity microwave exposure increases DNA single-strand breaks in rat brain cells, Bioelectromagnetics, 16, pp. 207-210; Chiabrera, A. and D'Inzeo, G., EM field interaction mechanisms, EBC Project, 1992; Hyland, G.J., Non-thermal bioeffects by low intensity irradiation of living systems., Eng. Science and Educational Journal, 1998; 7(6):261-269; Hyland, G., The physiological and environmental effects of non-ionizing electromagnetic radiation: Final Study, Working Document for the STOA Panel, European Parliament, Directorate General for Research, Mar. 2001, etc.), anche eventualmente in concomitanza con fattori genetici predisponenti.

Lo schema così elaborato comprende, in ordine consequenziale (a->b->c->d) (cfr. Francisco de Assis F. Tejo, Impactos Sanitários dos Campos Eletromagnéticos não Ionizantes e a Necessidade de Adotar-se o Princípio da Prevenção, Seminário sobre Radiações não Ionizantes, a Saúde e o Ambiente Ministério Público do RS Universidade Federal do Rio Grande do Sul Departamento de Engenharia Elétrica, Porto Alegre, RS, 18-19 maggio 2009) :

a) modifica del micro - ambiente elettromagnetico e della distribuzione di carica intorno alle cellule. I recettori di membrana interessati sono in grado di cancellare agendo in maniera cooperativa gli effetti del rumore termico, per cui tale processo risulta in sostanza atermico;

b) effetto sui meccanismi di pompaggio degli ioni attraverso le membrane cellulari con conseguente

modifica della distribuzione ionica dentro e fuori le cellule;

c) modifica della concentrazione degli ioni, principalmente degli ioni Calcio (Ca^{2+}) con conseguente

alterazione dei sistemi di comunicazione intra ed intercellulare e del trasporto di enzimi;

d) amplificazione degli stimoli con la generazione di messaggi alterati e fittizi verso i nuclei cellulari

con conseguenti cambiamenti dell'espressione dei geni (trascrizione / traduzione);

In particolare dal processo di amplificazione scaturirebbero, secondo gli studi più accreditati, una serie di conseguenze a carico di processi fisiologici in grado di condurre alla manifestazione del danno e dell'evento patologico ed in particolare del cancro. Il complesso di studi e ricerche alla base dello schema di interazioni sopra delineato e la conseguente esigenza improrogabile di attualizzare la posizione cautelativa è alla base di uno dei più importanti documenti scientifici internazionali in materia denominato Bioinitiative Report, pubblicato il 31 agosto 2007.

Il risultato dello studio, per certi versi sconcertante ma del resto abbastanza prevedibile, dimostra, in sostanza, che, allo stato attuale delle conoscenze, non è possibile individuare un limite inferiore per le grandezze di campo che caratterizzano l'esposizione, al di sotto del quale questa risulta certamente priva di effetti negativi per la salute umana. Il rapporto individua poi, relativamente

all'esposizione alle ELF una lunga serie di effetti biologici e sanitari accertati tra cui ricordiamo, in estrema sintesi i seguenti:

1) Cancro al seno. Esistono prove molto evidenti provenienti da diversi settori della ricerca sulla correlazione tra esposizione alle ELF ed insorgenza del cancro al seno. In particolare i campi ELF a livelli di intensità tra $0.6 \mu\text{T}$ e $1.2 \mu\text{T}$ sono in grado di influenzare negativamente l'effetto oncostatico sia delle melatonina che del tamoxifene sulle cellule cancerogene al seno. Studi epidemiologici hanno riportato un aumento del rischio di cancro al seno, negli ultimi due decenni, per esposizioni residenziali e lavorative ai campi ELF. La conclusione di tali studi è che i limiti per i campi ELF per l'esposizione della popolazione devono essere profondamente rivisti per tener conto dell'aumento del rischio di cancro al seno per esposizioni così bassi sino a $0.2 \mu\text{T}$ o $0.3 \mu\text{T}$;

2) Leucemie. La quasi totalità degli studi analizzati nel rapporto mostra che esistono dubbi minimi che l'esposizione a campi ELF induca leucemie (e patologie tumorali ad essa accostabili per analogia) infantili che possono essere associate all'esposizione nei primissimi anni di vita o durante la gravidanza già a partire da valori di esposizione dell'ordine di $0.2 \mu\text{T}$ o $0.3 \mu\text{T}$, ma anche inferiori (dell'ordine di $0.1 \mu\text{T}$);

3) Effetti sul sistema nervoso e sulle funzioni cerebrali. È stato studiato il rapporto tra l'esposizione ai campi elettromagnetici e l'insorgenza di disturbi del sistema nervoso centrale quali il morbo di Parkinson e quello di Alzheimer. Entrambe queste sindromi determinano la morte di specifici neuroni e possono essere classificate quali sindromi neurodegenerative. Esistono prove riguardo al fatto che alti livelli dell'amiloide beta costituiscano un fattore di rischio importante per la malattia di Alzheimer e che l'esposizione alle ELF sia in grado di aumentare la concentrazione di tale sostanza nel cervello. È stato suggerito inoltre da alcuni studi che l'esposizione prolungata a campi magnetici a bassissima frequenza possa stimolare alcuni tipi di neuroni (in modo particolare i grandi neuroni motori), determinando danni tramite la proliferazione di neurotossine. La correlazione tra l'esposizione a campi ELF ed altre sindromi neurodegenerative quali la sclerosi laterale amiotrofica è elevata.

4) Effetti sul sistema immunitario. Sono state riportate prove evidenti di una correlazione tra l'esposizione a campi ELF e l'insorgenza di reazioni infiammatorie, allergiche e modifiche

nella normale funzione immunitaria per valori inferiori a quelli attualmente mediamente consentiti. Modifiche fisiologiche misurabili (ad esempio l'incremento dei mastociti nella pelle che sono marcatori di risposte allergiche ed infiammatorie) sono provocate dall'esposizione a campi ELF per valori di intensità estremamente bassi. La presenza di macrociti viene evidenziata anche nel cuore e nel cervello, probabilmente quali bersagli della risposta immunitaria tramite cellule attivate dall'esposizione a campi ELF, la cui presenza spiega tutti gli altri sintomi conseguenti all'esposizione comunemente riportati (mal di testa, sensibilità alla luce, aritmie ed altri disturbi cardiaci). Tutti questi fenomeni possono inoltre costituire la base per l'instaurazione di una condizione di stress cronica che funge da base per l'instaurazione di ulteriori e gravi patologie.

- **IL PRINCIPIO DI PRECAUZIONE E LA SUA APPLICABILITA' AI CAMPI ELETTROMAGNETICI**

La constatazione, suffragata dalla letteratura scientifica citata, che gli effetti biologici e sanitari di natura termica conseguenti all'interazione dei campi magnetici ELF con l'organismo, non siano gli unici effetti possibili ma addirittura ne costituiscano solo un insieme limitato tra quelli possibili, dimostra per un verso l'inadeguatezza della normativa vigente nell'assicurare un adeguato livello di protezione dagli effetti non termici ed a lungo termine e per l'altro la necessità di adottare, con riferimento alla protezione dall'esposizione campi ELF, un approccio cautelativo basato sul principio di precauzione (PdP).

Questo, codificato nel Trattato Istitutivo dell'Unione Europea (art. 174, paragrafo 2), è assunto come fondamento della politica ambientale comunitaria e consiste nel noto principio secondo cui secondo cui, al fine di garantire la protezione di beni fondamentali, come la salute o l'ambiente, è necessario adottare o imporre determinate misure di cautela anche in situazioni di incertezza scientifica, nelle quali è ipotizzabile soltanto una situazione di rischio (associata dunque ad un grado di probabilità diverso da zero), e non è invece dimostrata, allo stato delle attuali conoscenze scientifiche, la sicura o anche solo probabile evoluzione del rischio in pericolo.

Il principio di precauzione legittima, quindi, l'adozione di opportune cautele in un momento anteriore a quello nel quale, in una logica di tipo preventivo, debbono essere disposti gli interventi preordinati alla difesa dal pericolo. Tale anticipazione della soglia di intervento si impone - e legittima la restrizione di alcuni diritti fondamentali, come l'iniziativa economica privata - per la peculiare natura di beni come la salute e l'ambiente, il cui danneggiamento non potrebbe essere adeguatamente riparato attraverso un intervento successivo, in considerazione della

dimensione spaziale e temporale talvolta incontrollabile e della temibile diffusività dei potenziali eventi dannosi, dovuta anche alla reciproca interferenza e convergenza fra le potenziali fonti di danno.

Di conseguenza l'art. 174 del trattato dell'Unione, che sancisce tale principio, rientra tra le disposizioni che esprimono gli obiettivi fondamentali e i principi essenziali dell'azione Europea, e che pertanto, secondo la Corte di Giustizia, hanno valore costituzionale ed enunciano principi vincolanti per gli Stati membri.

Nell'accezione sopra data ed universalmente riconosciuta del PdP, questo si colloca nell'ambito del rischio possibile, a metà strada tra il campo delle semplici congetture e quello della prevenzione, quest'ultimo relativo al rischio accertato. Pertanto il principio assurge, prima facie, ad un principio di responsabilità morale non immediatamente connesso all'obbligo di riparare un danno (proprio, invece, della responsabilità giuridica) ma ad un impegno in atti a "prevenire il danno stesso, anche per il futuro, prendendo decisioni anche in situazioni di incertezza sul piano delle conoscenze" (Comba et al., Il principio di precauzione: evidenze scientifiche e processi decisionali, *Epidemiol. Rev.*

2004;28(1):41-45) ed a predisporre misure di protezione senza che i rischi supposti si manifestino "nella loro cruda realtà" (Bortolommei S., Sul principio di precauzione: norma assoluta o regola procedurale ?, *Bioetica* 2001;2:321-32).

In una interpretazione più mirata alla considerazione, come nel caso di specie, dei problemi legati allo sviluppo tecnologico ed al concetto di sostenibilità, nel quale il principio, oltrepassa i confini concettuali della "semplice" precauzione, diviene "visione anticipatrice dei problemi futuri, che genera azioni positive, come la pianificazione" (Comba et al., Il principio di precauzione: evidenze scientifiche e processi decisionali, *Epidemiol. Rev.* 2004;28(1):41-45), superando così l'esigenza di documentare e dimostrare un alto livello di probabilità del danno o addirittura di provarne la possibilità "oltre ogni ragionevole dubbio". Essendo un principio generale il PdP di per se non indica le fasi operative per la sua applicazione, relativamente alle quali è necessario distinguere due momenti fondamentali: la valutazione delle evidenze disponibili e la formulazione dei processi decisionali ai vari livelli di applicazione. Entrambi questi aspetti sono stati definiti, con riferimento a 12 casi emblematici, nel rapporto dell'Agenzia Europea per

l'Ambiente dal titolo significativo "Lezioni tardive da allarmi precoci" (European Environment Agency, Late Lessons from Early Warnings: the precautionary principle 1986- 2000, Environmental Issue Report n. 22).

L'applicabilità del principio di precauzione ai campi elettromagnetici è oggetto di ampio dibattito in campo internazionale. Più che la necessità di garantire l'applicazione nell'ambito di qualsiasi processo valutativo avente per oggetto la tutela dalle conseguenze dell'esposizione a campi elettromagnetici, unanimemente riconosciuta, è l'eventualità e le modalità di realizzazione di azioni precauzionali ad essere causa di discussioni. A tale proposito OMS e Commissione Europea hanno ripreso, già da alcuni anni, questo delicato ed essenziale tema, predisponendo un documento dal titolo "Application of the Precautionary Principle to EMF" (EC-WHO, Application of the Precautionary Principle to EMF, Luxemburg, 24.02.2003), nel quale sostanzialmente si distingue tra applicazione del PdP, considerato come lo svolgimento di un processo di valutazione in ogni caso da garantire, per quanto deboli possano risultare le evidenze su cui è basato e l'adozione di concrete misure precauzionali che non possono essere giustificate da evidenze troppo deboli o contraddittorie ed essendo tale adozione subordinata ad una conclusione positiva del preliminare processo valutativo

A tal proposito è essenziale ricordare che, con riferimento alla problematica di cui qui trattasi, un ruolo determinante nella produzione di siffatte evidenze è senza dubbio giocato dagli studi epidemiologici di settore, per i quali s'impone dunque un valutazione del grado di attendibilità del processo di inferenza causale ad essi applicato.

- IL PRINCIPIO DI PRECAUZIONE E L'INADEGUATEZZA DEL SISTEMA NORMATIVO ATTUALE

La discussione sull'utilizzabilità degli studi epidemiologici ben condotti e di quelli teorici e di laboratorio sugli effetti dei campi elettromagnetici ELF determina, quando interpretata nel contesto applicativo del PdP che abbiamo visto essere un caposaldo nella politica comunitaria in campo ambientale - sanitario con particolare riferimento alla problematica dei campi e.m., la necessità di una profonda revisione degli attuali strumenti normativi di tutela, anche e soprattutto in ambito nazionale che tenga conto di tutti i dati scientifici più attendibili oggi disponibili.

Un approccio ragionevole sulla base delle evidenze scientifiche che emerge dalle conclusioni del Bioinitiative Report e che risulta in linea anche con i risultati delle altre ricerche "indipendenti" sopra citate raccomanda fortemente l'adozione, per la protezione dagli effetti a lungo termine, di un valore limite per l'intensità del campo di induzione magnetica dell'ordine di $0.1 \mu\text{T}$ per le abitazioni nelle vicinanze di elettrodotti di nuova costruzione o per quelli in fase di potenziamento ed un valore di $0.2 \mu\text{T}$ per tutte le altre tipologie di nuovi edifici.

É inoltre raccomandabile assumere comunque un valore limite non superiore a $0.1 \mu\text{T}$ negli ambienti frequentati abitualmente da bambini o donne incinte (a causa della possibile correlazione tra esposizione alle ELF in utero ed insorgenza di leucemie infantili), valori rispettivamente inferiori di ben tre (mille volte), due (cento volte) ed uno (dieci volte) ordini di grandezza rispetto ai limiti di esposizione, ai valori di cautela ed agli obiettivi di qualità attualmente stabiliti dalla normativa nazionale vigente !!

Le conclusioni riportate dai vari gruppi di esperti incaricati della revisione della letteratura scientifica nella sentenza n. 195/2003 già citata sugli effetti delle esposizioni a CEM concordano nel riconoscere l'evidenza epidemiologica a sostegno di un'associazione tra esposizione a CEM e rischio di leucemia nei bambini, per esposizioni a CEM corrispondenti ad un valore di intensità del campo magnetico maggiore di $0.3 \mu\text{T}$ - $0.4 \mu\text{T}$. In particolare il Working Group del NIHES (Netherlands Institute for Health Science¹³¹⁴) in uno studio del 1999 ha riconosciuto l'esposizione a CEM come possibile causa cancerogena per l'uomo e l'Advisory Group del NRPB (National Radiological Protection Board¹⁵¹⁶), in uno studio condotto nel 2001, ha concluso che "relativamente elevate esposizioni a CEM (mediamente qualche microT o più) sono associate con un raddoppio del rischio di leucemia nei bambini di età inferiore a 15 anni".

A questo proposito va ricordato che, negli stessi anni, una valutazione dell'Istituto Superiore di Sanità, espressa in due rapporti del 1996 e del 1998 (e confermata dal portavoce dell'epoca dott. Pietro Comba), propende per una classificazione dei campi e.m. ELF in termini di ancora più probabile cancerogenicità considerando questi quali "probabili cancerogeni per l'uomo".

Ad ogni modo va puntualizzato che "il limite di esposizione di 0.4 μ T indicato dal collegio dei consulenti e condiviso dalla Corte distrettuale, rispondente ai risultati della più accreditata letteratura scientifica internazionale, si appalesa del tutto coerente col principio di prudenza, unanimemente riconosciuto (v. Risoluzione del Parlamento Europeo A3 - 238 del 5/5/94; Trattato di Maastricht del 7/02/92 nella parte in cui annovera i principi di precauzione e azione preventiva tra i fondamenti della politica della comunità in materia ambientale per citare alcune delle più significative attestazioni) ancorché variamente inteso nei suoi concreti risvolti applicativi" (sentenza 195/03).

Uno studio epidemiologico, per sua natura, considera un insieme più o meno vasto di individui (campione), per giungere ad una conclusione circa l'esistenza o meno di una determinata relazione di associazione tra due fattori (causa ed effetto) nella popolazione; di conseguenza l'esistenza di studi epidemiologici "ben condotti" che hanno rilevato un incremento dei casi di tumore (con particolare riferimento alla seconda del consto linguistico, il termine può indicare genericamente una persona che non ha ancora raggiunto la pubertà, oppure i 10 anni di età riferimento alle leucemie infantili ed altre sindromi ad esse assimilabili per analogia) nelle persone esposte a campi e.m. ELF persuade a ritenere che, per lo meno in un alto numero di casi, all'esposizione a tali agenti si è accompagnato un incremento dei casi di tumore. La non ancora completa comprensione scientifica circa la spiegazione del fenomeno e delle modalità di interazione di tali campi con l'organismo umano, sul piano biofisico e medico non può, tuttavia, precludere l'accertamento giuridico del nesso causale, che "non abbisogna della spiegazione scientifica delle modalità di incidenza di tutti i fattori causali" (cfr. sentenza n. 1490/05). Del resto la scienza non di rado riesce a spiegare in modo completo la nocività di un fattore se non quando la popolazione ne ha già subito gli effetti dannosi; emblematico, a tal riguardo, il caso dell'amianto.

In sintesi possiamo affermare che la giurisprudenza recente e consolidata citata ha conformemente stabilito, tra l'altro, che: "la tutela, per essere effettiva, non può essere subordinata all'insorgenza di uno stato di malattia", "il rispetto dei limiti posti dalla normativa vigente ... non rende le immissioni di per se lecite e compatibili con la tutela del diritto alla salute", "devono ritenersi pericolose le emissioni nel caso in cui diversi studi epidemiologici evidenzino un aumento

significativo del rischio, pur non essendo ancora noti i meccanismi d'azione, potendo così accertarsi il nesso di causalità con il metodo scientifico della sussunzione del caso con un giudizio probabilistico... I limiti rispondenti ai risultati della più accreditata letteratura scientifica internazionale si appalesano del tutto coerenti col principio di prudenza unanimemente riconosciuto tra i fondamenti della politica della comunità in materia ambientale”, “il Principio di Precauzione impone, in caso di dubbio sul livello di rischio, di adottare l'impostazione più conservativa consistente nel minimizzare detto rischio, eventualmente preferendo l'opzione zero (rischio). Per chiarire ulteriormente, qualora lo stato delle conoscenze scientifiche sia tale da porre anche un ragionevole dubbio sulla sussistenza di effetti nocivi per l'uomo e l'ambiente, derivanti da un determinato agente, è necessario adottare quei provvedimenti che possano evitare la concretizzazione del rischio... ”.

E' evidente, nella fattispecie qui analizzata, che risultano rispettati, limitatamente al periodo temporale di indagine strumentale riportato, i limiti di esposizione e di attenzione stabiliti dalla normativa speciale di riferimento, vale a dire DPCM 8 luglio 2003 ma è altrettanto evidente, come evidenziato nella prefata discussione, che tale presupposto non costituisce affatto, alla luce delle attuali conoscenze scientifiche accreditate ed indipendenti, una condizione sufficiente a scongiurare con certezza la possibilità di effetti biologici e sanitari altamente lesivi per esposizioni di lungo periodo.