

**PROTEZIONE DAGLI EFFETTI INDOTTI DALL'INTERAZIONE TRA
CAMPI ELETTROMAGNETICI NON IONIZZANTI E SISTEMI
BIOLOGICI ALLA LUCE DELLA NORMATIVA
(PROTECTION FROM THE EFFECTS CAUSED BY THE INTERACTION BETWEEN
NON-IONISING ELECTROMAGNETIC FIELDS AND BIOLOGIC SYSTEMS
ACCORDING TO LAWS IN FORCE)**

Sommario: nella protezione dagli effetti dovuti alle radiazioni non ionizzanti una prima suddivisione si effettua in base alle frequenze del campo elettromagnetico stesso. Tale suddivisione ha motivazioni legate ai diversi tipi di applicazioni ed ai diversi effetti generati dai campi elettromagnetici stessi in relazione alla frequenza.

Gli effetti indotti dall'interazione tra campi elettromagnetici e sistemi biologici vengono comunemente distinti in effetti termici e non termici.

Gli effetti termici sono dovuti alla trasformazione di energia elettromagnetica in calore; la quantità di calore prodotta è dipendente dalle caratteristiche del materiale biologico attraversato, dalla frequenza e intensità del campo, dalla durata dell'esposizione, dal contenuto in acqua dei tessuti irradiati.

Gli effetti non termici sono rappresentati da alterazioni biologiche in assenza di incremento apprezzabile di temperatura.

La legislazione vigente quale il Decreto Ministeriale 381/98 e l'insieme delle norme regionali e locali è stata recentemente integrata dalla Legge 22 febbraio 2001, n. 36, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana. Anno 142 – N. 55, Roma, Mercoledì 7 marzo 2001, dal titolo: Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Necessità di una corretta informazione alla popolazione da parte degli organi competenti.

Abstract: In non-ionising radiation effects protection the frequencies of the electromagnetic field are classified into frequency intervals.

The subdivision is due to different kinds of employment and different effects induced by electromagnetic fields according to the frequency in the electromagnetic fields themselves.

The effects that are caused by the interaction between electromagnetic fields and biological systems are divided into thermal and non-thermal effects.

Thermal effects are due to the transformation of electromagnetic energy into thermal energy: the quantity of thermal energy depends on the type of biological material with which it interacts, as well as on the frequency and the intensity of the field, and on the exposure duration and water content of irradiated tissues.

Non-thermal effects consist of biological alterations without an appreciable temperature increase.

The laws in force as D.M. 381/98 and the whole regional and local laws were recently integrated by the Law n. 36/2001 (Rome, 22th February 2001): "General policy law about protection from exposure to electric, magnetic and electromagnetic fields".

Need of correct information to people from competent institutions.

Nell'affrontare il complesso argomento del corretto utilizzo delle radiazioni non ionizzanti da parte dei lavoratori e della popolazione nelle molteplici e diversissime applicazioni tecnologiche nella vita quotidiana e nella vita lavorativa dei singoli individui, di fondamentale importanza risulta una puntuale, corretta, precisa ed esauriente informazione agli utenti in relazione agli sviluppi della tecnologia ed alla capillarità della diffusione della stessa presso un'utenza che sempre più vede come primi protagonisti anche individui che possono trovarsi in uno stato di necessità, di dipendenza o di competenza parziale e limitata nel servirsi della tecnologia che si avvale delle radiazioni non ionizzanti.

La difficoltà nella individuazione degli effetti delle radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti, la percezione e la coscienza dell'interazione del nostro organismo con i campi elettromagnetici nella vita quotidiana e delle probabili conseguenze per la nostra salute dovute ad un comportamento non corretto nel servirsi dei prodotti della tecnologia non sempre sono facilmente definibili alla luce dell'esperienza quotidiana.

La maggior parte della popolazione è esposta ad un'innumerabile quantità di radiazioni non ionizzanti emesse da vari apparecchi quali: televisione, terminali PC, coperte elettriche, telefono cellulare, forni a microonde, elettrodomestici, ecc.

Per non creare inutili allarmismi è necessario imparare a distinguere la differenza tra interazione di un organismo biologico con il campo elettromagnetico, effetto biologico dovuto all'interazione dell'organismo con un campo di radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti, danno biologico dovuto all'interazione dell'organismo con un campo di radiazioni elettromagnetiche.

L'equilibrio elettrico di un organismo che interagisce con un campo elettromagnetico, è sicuramente perturbato, senza che ciò si traduca automaticamente in un effetto biologico apprezzabile e tanto meno in un danno.

Per poter parlare di effetto biologico si deve essere in presenza di variazioni morfologiche e/o funzionali a carico di strutture di livello superiore, dal punto di vista organizzativo, a quello molecolare.

Il verificarsi di un effetto biologico non si-

gnifica necessariamente la produzione di un danno alla salute. Infatti, per poter parlare di danno occorre che l'effetto biologico superi i limiti di efficacia dei meccanismi di adattamento dell'organismo, meccanismi le cui caratteristiche variano con l'età, il sesso, lo stato di salute, il tipo e grado di attività, così come l'organismo risente di altre condizioni ambientali quali la temperatura, l'umidità, la presenza di altre nocività, etc..

Un determinato effetto su una certa struttura può indurre effetti secondari o indiretti, apparentemente sconnessi dall'effetto primario, tanto che non è infrequente il verificarsi di un periodo di latenza. Infine, l'ambiente esterno con le sue molteplici e polimorfe sorgenti di nocività influisce negativamente sull'organismo anche quando una per una esse non raggiungono la soglia di danno.

Le informazioni sui possibili effetti di un agente fisico esterno sugli organismi viventi sono ricavabili servendosi della sperimentazione animale, delle indagini epidemiologiche o degli esami effettuati su volontari esposti in condizioni controllate e della sperimentazione in vitro.

Sulla base delle differenze tra effetti biologici ed effetti dannosi, per definire i criteri di determinazione degli standard di sicurezza viene scelta una soglia fenomenologica o una soglia patologica.

Nella protezione dagli effetti dovuti alle NIR una prima suddivisione si effettua in base alla frequenza del campo elettromagnetico, secondo criteri correlati alle applicazioni tecnologiche ed ai diversi effetti generati dai campi elettromagnetici stessi in relazione alla frequenza, classificando lo spettro di frequenze delle NIR in due grandi intervalli di frequenza: campi elettromagnetici a frequenza industriale da 0 Hz a 10 kHz, intervallo detto anche ELF (extremely low frequency), e 10 KHz - 300 GHz, intervallo nel quale si hanno le radiofrequenze e microonde.

Gli effetti indotti dall'interazione tra campi elettromagnetici e sistemi biologici vengono comunemente distinti in effetti termici e non termici.

Gli effetti termici sono dovuti alla trasformazione di energia elettromagnetica in calore; la quantità di calore prodotta è dipendente dalle caratteristiche del materiale biologico attraversato, dalla frequenza e intensità del campo, dalla durata dell'esposizione, dal contenuto in acqua dei tes-

suti irradiati ed il conseguente incremento di temperatura è in grado di provocare danni che possono anche risultare irreversibili ad organi e apparati biologici, qualora non contrastato dai meccanismi di termoregolazione (macro - e microcircolazione) che assumono un ruolo fondamentale nella difesa biologica degli organismi esposti.

Gli organi e apparati più sensibili agli incrementi di temperatura sono quindi quelli a ridotta o assente vascolarizzazione quali il cristallino (perché totalmente privo di vascolarizzazione e anatomicamente disposto in posizione superficiale) e le gonadi (scarsamente vascolarizzate).

Gli effetti termici sono ben noti in letteratura, pertanto è possibile scegliere con precisione i limiti di esposizione atti a prevenire situazioni dannose.

Gli effetti non termici sono rappresentati da alterazioni biologiche in assenza di incremento apprezzabile di temperatura. Essi sono dovuti ad interazioni con strutture molecolari, ma il meccanismo di azione a tutt'oggi non è ancora noto anche se esistono diverse ipotesi più o meno accreditate tendenti a chiarire tali interazioni.

Le principali sintomatologie legate ad esposizioni ad un campo elettromagnetico, ma non associate ad incremento di temperatura, riguardano il sistema nervoso (irritabilità, depressione, tremori, vertigini, disturbi del sonno), l'apparato cardiovascolare (vasodilatazione, tachicardia o bradicardia - aritmia, aumento del flusso ematico) ed il sistema endocrino (ipertiroidismo, ipercorticosurrenalismo).

Tra gli effetti delle NIR riscontrati nelle sperimentazioni in vitro sono state osservate alterazioni della cinetica cellulare, alterazioni dell'attività di alcuni enzimi che controllano i processi cellulari fondamentali, modificazioni della sintesi del DNA, alterazioni della produzione di alcuni ormoni, quali gli ormoni tiroidei e gli steroidei, i danni al corredo cromosomico, alterazioni dei flussi ionici intramembrana.

Agli scopi della prevenzione sono necessari accertamenti di laboratorio, esami strumentali, visite specialistiche, accertamenti specifici e complementari per le persone esposte alle NIR: analisi ed esami tesi ad evidenziare un danno precoce dovuto ad effetti termici o ad effetti non termici, ed esami complementari per ricercare alterazioni

ipotizzate ma non validate dalla letteratura e per individuare eventuali alterazioni determinate da altri rischi concomitanti nell'ambiente di lavoro alle radiofrequenze e microonde.

Ci si può chiedere quale sia lo stato dei lavori della giurisprudenza italiana nell'adeguamento alle direttive della Comunità Economica Europea, dal punto di vista dell'ottimizzazione della protezione della popolazione e dei lavoratori.

Il Decreto Legislativo 626 del 19 settembre 1994 integrato con il D.Lgs. 242 del 19 marzo 1996, prescrive misure per la tutela della salute e per la sicurezza dei lavoratori durante il lavoro in tutti i settori di attività privati o pubblici, e all'articolo 3 definisce i doveri del datore di lavoro nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze, e dei dirigenti ed i preposti che dirigono o sovrintendono le stesse attività, i quali provvedono ad adottare misure generali di tutela per la protezione della salute e per la sicurezza dei lavoratori:

a) valutazione dei rischi per la salute e la sicurezza;

b) eliminazione dei rischi in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico e, ove ciò non è possibile, loro riduzione al minimo;

c) riduzione dei rischi alla fonte;

d) programmazione della prevenzione mirando ad un complesso che integra in modo coerente nella prevenzione le condizioni tecniche produttive ed organizzative dell'azienda nonché l'influenza dei fattori dell'ambiente di lavoro;

e) sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso;

f) rispetto dei limiti ergonomici nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, anche per attenuare il lavoro monotono e quello ripetitivo;

g) priorità delle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuali;

h) limitazione al minimo del numero dei lavoratori che sono, o che possono essere esposti al rischio;

i) utilizzo limitato degli agenti chimici, fisici e biologici, sui luoghi di lavoro;

l) controllo sanitario dei lavoratori in fun-

zione dei rischi specifici;

m) allontanamento del lavoratore dall'esposizione a rischio, per motivi sanitari inerenti la sua persona;

n) misure igieniche;

o) misure di protezione collettiva ed individuale;

p) misure di emergenza da attuare in caso di pronto soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori e di pericolo grave ed immediato;

q) uso di segnali di avvertimento e di sicurezza;

r) regolare manutenzione di ambienti, attrezzature, macchine ed impianti, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza in conformità alla indicazione dei fabbricanti;

s) informazione, formazione, consultazione e partecipazione dei lavoratori ovvero dei loro rappresentanti, sulle questioni riguardanti la sicurezza e la salute sul luogo di lavoro;

t) istruzioni adeguate ai lavoratori.

Le misure relative alla sicurezza, all'igiene ed alla salute durante il lavoro non devono in nessun caso comportare oneri finanziari per i lavoratori.

Il rispetto di questi enunciati sottintende la necessità di conoscenze e competenze tecniche e professionali specifiche per ciascun settore del mondo del lavoro, pertanto si definisce l'esigenza di leggi e normative proprie dei vari ambiti lavorativi.

La popolazione nel suo insieme non è menzionata ma evidentemente si avvantaggia dei risultati raggiunti nel settore lavorativo se si recepisce il principio ispiratore del Decreto Legislativo.

Nell'intento di delineare i progressi in materia di protezione dalle radiazioni non ionizzanti, tenendo ben presenti gli enormi avanzamenti tecnici e tecnologici degli ultimi anni ma soprattutto la capillarità della diffusione di prodotti tecnologici utilizzando le NIR, proviamo a riepilogare l'insieme delle leggi e dei decreti legislativi attualmente in vigore.

Con il Decreto Legislativo 12 novembre 1996, n. 614, in attuazione della direttiva 91/263/CEE, concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri alle apparecchiature terminali di telecomunicazioni, incluso il recipro-

co riconoscimento della loro conformità, come modificata dalla direttiva 93/68/CEE e integrata dalla direttiva 93/97/CEE, sono state dettate le definizioni necessarie all'unificazione del linguaggio.

Il Decreto Legislativo 12 novembre 1996, n. 615, in attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993, cap. I, detta le disposizioni sulla compatibilità elettromagnetica e all'articolo I declina le definizioni.

Le norme di detto decreto si applicano agli apparecchi che possono creare emissioni elettromagnetiche o il cui funzionamento può essere alterato da disturbi elettromagnetici presenti nell'ambiente. Esso fissa i requisiti di protezione in materia di compatibilità elettromagnetica, nonché le relative modalità di controllo.

Per quanto riguarda il D.Lgs. 615/96 gli apparecchi costruiti per usi militari non rientrano nel campo di applicazione della norma, a meno che siano disponibili in commercio; allo stesso modo non rientrano nel campo di applicazione del decreto a meno che siano disponibili in commercio, gli apparecchi radio utilizzati da radioamatori.

Nello stesso provvedimento, all'allegato 3 (art. 4, comma 2), sono stabiliti i principali criteri in materia di protezione.

Il livello massimo dei disturbi elettromagnetici generati dagli apparecchi deve essere tale da non alterare l'utilizzazione, in particolare di:

a) ricevitori di radiodiffusione sonora e televisiva

b) apparecchiature industriali

c) apparecchiature radiomobili e apparecchiature radiofoniche commerciali

d) apparecchiature mediche e scientifiche

e) apparecchiature di tecnologia dell'informazione

f) elettrodomestici e apparecchiature elettroniche per uso domestico

g) apparecchi radio per l'aeronautica e la marina

h) apparecchi didattici elettronici

- i) reti e apparecchiature di telecomunicazioni
- j) trasmettitori di radiodiffusione sonora e televisiva
- k) apparecchiature per illuminazione di lampade fluorescenti

Queste apparecchiature devono essere costruiti in modo tale da disporre un adeguato livello di immunità elettromagnetica nel normale ambiente di compatibilità elettromagnetica in cui sono destinati ad essere utilizzati, così da poter funzionare senza difficoltà.

Le informazioni necessarie per permettere un'utilizzazione conforme alla destinazione dell'apparecchio devono figurare in un'avvertenza di cui ogni apparecchio deve essere munito.

Il Decreto Legislativo 11 febbraio 1997, n.55, ha normato le comunicazioni via satellite, in attuazione della direttiva 94/46/CEE che modifica le direttive 88/301/CEE e 90/388/CEE.

Nello stesso decreto sono definite le apparecchiature per il collegamento.

Il campo di applicazione della norma è quello delle apparecchiature terminali e dei servizi via satellite, fatta eccezione per i servizi telex e per il servizio di telefonia vocale.

Le disposizioni del decreto non si applicano alla distribuzione e alla diffusione di programmi radiotelevisivi al pubblico, le quali sono assoggettate alle norme specifiche vigenti.

La Legge 1 luglio 1997 n. 189, che ha convertito con modificazioni il decreto Legge 1 maggio 1997 n. 115, ha posto in evidenza due aspetti rilevanti per la pianificazione degli impianti di antenne che emettono campi elettromagnetici:

-il primo è quella dell'utilizzazione in comune delle infrastrutture, degli impianti e dei siti, al fine di ottimizzare le risorse;

-il secondo è quello relativo alle norme per l'installazione e l'uso di infrastrutture stabilendo che nell'installazione e nell'uso delle infrastrutture le imprese devono garantire la compatibilità delle infrastrutture stesse con le norme vigenti relative ai rischi sanitari per la popolazione, in particolare in relazione ai campi elettromagnetici da essere generati. L'installazione di infrastrutture, conclude la norma, dovrà essere sottoposta a opportune procedure di valutazione d'impatto ambientale.

La Legge 31 luglio 1997, n. 249, ha istituito l'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni, la quale opera in piena autonomia e con indipendenza di giudizio e di valutazione, ed ha emanato le norme sui sistemi delle telecomunicazioni e sul sistema radiotelevisivo.

Con l'entrata in vigore dopo sessanta giorni dalla pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del 3 novembre 1998 n. 257, del Decreto Ministeriale del 10 settembre 1998, n. 381 del Ministero dell'ambiente: "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana", sono fissati i tetti delle radiofrequenze compatibili con la salute umana, tenendo conto delle norme comunitarie.

Le disposizioni del D.M. 381/98 fissano i valori limite di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici connessi al funzionamento ed all'esercizio dei sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi operanti nell'inter-

NOTE

| Tabella 1 | | | |
|--|---|---|--|
| Limiti di esposizione per la popolazione ai campi elettromagnetici | | | |
| Frequenza f (MHz) | Valore efficace di intensità di campo elettrico E (V/m) | Valore efficace di intensità di campo magnetico H (A/m) | Densità di potenza dell'onda piana equivalente (W/m ²) |
| 0,1 – 3 | 60 | 0,2 | - |
| > 3 – 3000 | 20 | 0,05 | 1 |
| > 3000 – 300000 | 40 | 0,1 | 4 |

vallo di frequenza compresa fra 100 kHz e 300 GHz.

I limiti di esposizione di cui al predetto decreto non si applicano ai lavoratori esposti per ragioni professionali.

Nel Decreto Ministeriale 381/98, all'articolo 3 vengono definiti i "Limiti di esposizione", per frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz [Tab. 1].

Per quanto riguarda i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici i livelli dei campi elettrici, magnetici e della densità di potenza, mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti, non devono superare i valori di tabella I. Nel caso di campi elettromagnetici generati da una o più sorgenti, il limite di esposizione definito per la somma dei relativi contributi normalizzati è definito nell'allegato B del Decreto Ministeriale 381/98, e deve essere minore dell'unità.

All'articolo 4 del Decreto Ministeriale 381/98 vengono definite le "Misure di cautela ed obiettivi di qualità".

Al comma 1, art. 4 D.M. 381/98 è definito un criterio di minimizzazione dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti. Fermi restando i limiti di cui all'articolo 3 del D.M. 381/98, la progettazione e la realizzazione dei sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi operanti nell'intervallo di frequenza compresa fra 100 kHz e 300 GHz e l'adeguamento di quelle preesistenti, deve avvenire in modo da produrre i valori di campo elettromagnetico più bassi possibile, compatibilmente con la qualità del servizio svolto dal sistema stesso al fine di minimizzare l'esposizione della popolazione.

Al comma 2, art. 4 D.M. 381/98 sono definiti i limiti massimi di esposizione alle radiazioni non ionizzanti in prossimità di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore non devono essere superati i seguenti valori, indipendentemente dalla frequenza, mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di 6 minuti: 6 V/m per il campo elettrico, 0.016 A/m per il campo magnetico intesi come valori efficaci e, per frequenze comprese tra 3 MHz e 300 GHz, 0.10 W/m² per la densità di potenza dell'onda piana equivalente.

Ai sensi del comma 3 art. 4 D.M. 381/98, viene definita la responsabilità delle regioni nel disciplinare l'installazione e la modifica degli impianti

di radiocomunicazione; pertanto nell'ambito delle proprie competenze, fatte salve le attribuzioni dell'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni, le regioni e le province autonome disciplinano l'installazione e la modifica degli impianti di radiocomunicazione al fine di garantire il rispetto dei limiti di cui al precedente articolo 3 e dei valori di cui al precedente comma, il raggiungimento di eventuali obiettivi di qualità, nonché le attività di controllo e vigilanza in accordo con la normativa vigente, anche in collaborazione con l'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni, per quanto attiene l'identificazione degli impianti e delle frequenze loro assegnate.

All'articolo 5 del D.M. 381/98 viene aperto il delicato problema dei "Risanamenti" secondo il quale, nelle zone abitative o sedi di attività lavorativa per lavoratori non professionalmente esposti o nelle zone comunque accessibili alla popolazione ove sono superati i limiti fissati al precedente articolo 3 all'articolo 4, comma 2, devono essere attuate azioni di risanamento a carico dei titolari degli impianti.

Le modalità ed i tempi di esecuzione per le azioni di risanamento sono prescritte dalle regioni e province autonome, secondo la regolamentazione di cui al precedente articolo 4, comma 3.

La riduzione a conformità da svolgere nell'ambito dell'attività di risanamento deve essere effettuata in accordo a quanto riportato nell'allegato C del D.M. 381/98.

Per quanto riguarda la modalità ed esecuzione delle misure e delle valutazioni, ai fini della verifica e del rispetto dei limiti di cui all'articolo 3 del D.M. 381/98 e dei valori di cui all'articolo 4, comma 2, le intensità dei campi elettromagnetici possono essere determinate mediante calcoli o mediante misure.

Le misure sono comunque necessarie ogni volta che i calcoli facciano prevedere valori di campo elettrico o magnetico che superano 1/2 dei limiti suddetti.

In caso di discordanza fra valore calcolato e valore misurato, è acquisito il valore misurato.

Le misure dei valori dei campi elettromagnetici devono essere eseguite secondo le norme CEI ed in mancanza di queste devono essere eseguite secondo le norme di buona tecnica emesse in materia dagli organismi internazionali oppure indicate da Enti ed Associazioni, anche straniere, di rico-

nosciuta competenza.

Sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana. Roma, Mercoledì 7 marzo 2001, Anno 142° - Numero 55, è stata pubblicata la "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", Legge 22 febbraio 2001, n. 36, che si prefigge lo scopo di dettare i principi fondamentali diretti a:

a) assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici 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;

b) promuovere la ricerca scientifica per la valutazione degli effetti a lungo termine ed attivare misure di cautela da adottare in applicazione del principio di precauzione di cui all'articolo 174, paragrafo 2, del trattato istitutivo dell'Unione Europea;

c) assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuovere l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare l'intensità e gli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici secondo le migliori tecnologie disponibili.

Le regioni a statuto speciale e le province autonome di Trento e Bolzano provvedono alle finalità della presente Legge nell'ambito delle competenze ad esse spettanti ai sensi degli statuti e delle relative norme di attuazione e secondo quanto disposto dai rispettivi ordinamenti.

L'ambito di applicazione della Legge n. 36/2001 ha per oggetto gli impianti, i sistemi e le apparecchiature per usi civili, militari e delle forze di polizia, che possano comportare l'esposizione dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz.

In particolare la Legge n. 36/2001 si applica agli elettrodotti ed agli impianti per telefonia mobile, i radar e gli impianti per radiodiffusione.

Le disposizioni della Legge 36/2001 non si applicano nei casi di esposizione intenzionale, per scopi diagnostici o terapeutici.

Tra le novità portate dalla Legge 36/2001 abbiamo l'istituzione del Comitato interministeriale per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico, di seguito denominato "Comitato" (art. 6).

Il Comitato è presieduto dal Ministro dell'ambiente o dal Segretario all'ambiente delegato, ed è composto altresì dai Ministri, o dai Sottosegretari delegati, della sanità, dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, del lavoro e della previdenza sociale, del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, dei lavori pubblici, dell'industria, del commercio e dell'artigianato, per i beni e le attività culturali, dei trasporti e della navigazione, delle comunicazioni, della difesa e dell'interno.

Il Comitato svolge funzioni di monitoraggio sugli adempimenti previsti dalla Legge 36/2001 e predispone una relazione annuale al parlamento sulla sua attuazione.

Il Comitato si avvale del contributo, che viene reso a titolo gratuito, di enti, agenzie, istituti ed organismi, aventi natura pubblica e competenze specifiche nelle diverse materie di interesse della Legge 22 febbraio 2001 n.36.

All'articolo 7 della Legge 22 febbraio 2001, n.36, è istituito il catasto nazionale è costituito nell'ambito del sistema informativo e di monitoraggio di cui all'articolo 8 del decreto del Presidente della Repubblica 4 giugno 1997, n.335. Il catasto nazionale opera in coordinamento con i catasti regionali di cui all'articolo 8, comma 1, lettera d).

Sono di competenza delle regioni, (art. 8, Legge 22 febbraio 2001, n.36), nel rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità nonché dei criteri e delle modalità fissati dallo Stato, fatte salve le competenze dello Stato e delle autorità indipendenti:

a) l'esercizio delle funzioni relative all'individuazione dei siti di trasmissione e degli impianti per telefonia mobile, degli impianti radioelettrici e degli impianti per radiodiffusione;

b) la definizione dei tracciati degli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV, con la previsione di fasce di rispetto secondo i parametri fissati ai sensi dell'articolo 4 e dell'obbligo di segnalarle;

c) le modalità per il rilascio delle autorizzazioni alla installazione degli impianti di cui al presente articolo, in conformità a criteri di semplificazione amministrativa, tenendo conto dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici preesistenti;

d) la realizzazione e la gestione, in coordinamento con il catasto nazionale di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), di un catasto delle sorgenti fisse

dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, al fine di rilevare i livelli dei campi stessi nel territorio regionale, con riferimento alle condizioni di esposizione della popolazione;

e) l'individuazione degli strumenti e delle azioni per il raggiungimento degli obiettivi di qualità di cui all'articolo 3, comma 1, lettera d), numero 1);

f) il concorso all'approfondimento delle conoscenze scientifiche relative agli effetti per la salute, in particolare quelli a lungo termine, derivanti dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

I comuni possono adottare un regolamento per assicurare il corretto insediamento urbanistico e territoriale degli impianti e minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.

Con l'articolo 10 (Educazione ambientale) della Legge n.36/2001, il Ministro dell'ambiente, di concerto con i ministri della sanità, dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica e della pubblica istruzione, promuove lo svolgimento di campagne di informazione e di educazione ambientale ai sensi della Legge 8 luglio 1986, n. 349 ed all'articolo 12 (Apparecchiature di uso domestico, individuale o lavorativo) della Legge n. 36/2001 si definiscono le direttive per gli usi civili delle radiazioni non ionizzanti.

Ai sensi del decreto di cui al comma 1) articolo 12, Legge n.36/2001, con decreto del Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro della sanità, previo parere del Comitato e sentite le competenti Commissioni parlamentari, sono stabilite, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente Legge, tenendo conto anche degli orientamenti e degli atti dell'Unione europea in materia di inquinamento elettromagnetico, tutela dei consumatori e istruzioni per l'uso dei prodotti, le informazioni che i fabbricanti di apparecchi e dispositivi, in particolare di uso domestico, individuale o lavorativo, generanti campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, sono tenuti a fornire agli utenti, ai lavoratori ed alle lavoratrici, mediante apposite etichettature o schede informative. Le informazioni devono riguardare, in particolare, i livelli di esposizione prodotti dall'apparecchio o dal dispositivo, la distanza di utilizzo consigliata per ridurre l'esposizione al campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico e le principali

prescrizioni di sicurezza. Con lo stesso Decreto sono individuate le tipologie di apparecchi e dispositivi per i quali non vi è emissione di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, o per i quali tali emissioni sono da ritenersi così basse da non richiedere alcuna precauzione.

Nel comma 2) dell'articolo 12 si stabilisce che il Comitato promuove la realizzazione di intese ed accordi di programma con le imprese produttrici di apparecchiature di uso domestico, individuale o lavorativo, che producono campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, al fine di favorire e sviluppare tecnologie che consentano di minimizzare le emissioni.

Per quanto riguarda la necessità di informazione ai fini della prevenzione per la popolazione e per i lavoratori alcune delle funzioni esercitate dallo Stato e definite all'articolo 4 della Legge 22 febbraio 2001, n.36, sono:

i. la determinazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, in considerazione del preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee, e l'individuazione delle tecniche di misurazione e di rilevamento dell'inquinamento;

ii. la determinazione dei criteri di elaborazione dei piani di risanamento;

iii. la promozione di attività di ricerca e sperimentazione tecnico - scientifica, nonché al coordinamento dell'attività di raccolta, di elaborazione e di diffusione dei dati, informando annualmente il Parlamento su tale attività;

iv. un programma pluriennale di ricerca epidemiologica e di cancerogenesi sperimentale, al fine di approfondire i rischi connessi all'esposizione a campi elettromagnetici a bassa e alta frequenza;

v. istituzione del catasto nazionale delle sorgenti fisse e mobili dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate, al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente.

Si può facilmente comprendere la complessità della legislazione vigente e della necessità di elementi di valutazione certi e riconosciuti, il cui rispetto sia in grado di assicurare per la popolazione ed per i lavoratori l'igiene degli ambienti di vita e di lavoro rispetto all'inquinamento elettromagnetico.

L'adozione di misure di prevenzione e gli accorgimenti atti a minimizzare il rischio dovuto all'esposizione alle radiazioni non ionizzanti non può trascurare una corretta informazione agli utenti della tecnologia, poiché la consapevolezza dell'ordine di grandezza dei rischi nei quali s'incorre nel servirsi di una tecnologia e la conoscenza delle caratteristiche tecniche di uno strumento tecnologico o scientifico ne aumentano i margini di sicurezza nell'utilizzo diminuendo il rischio associato al beneficio che si vuole ottenere.

Non sempre quest'opera d'informazione e formazione e di divulgazione scientifica è facilmente accessibile all'utenza, soprattutto nelle fasce più deboli della popolazione quali i bambini e le persone anziane o persone malate o non perfettamente padrone delle proprie facoltà perché in uno stato di dipendenza fisica e psicologica dall'esterno, persone che spesso sono nello stesso tempo anche i maggiori fruitori della tecnologia.

Per questo motivo è necessario garantire una corretta informazione che si avvalga degli opportuni mezzi di comunicazione diversificati in funzione delle necessità di semplicità e chiarezza di trasmissione dell'informazione scientifica.

Di fondamentale importanza è il recepimento da parte dell'utenza dei principi informativi e dei contenuti della prevenzione e protezione nel servirsi delle radiazioni non ionizzanti e dei prodotti tecnologici che possono essere fonti di radiazioni non ionizzanti.

L'insieme di conoscenze che è necessario trasferire all'utenza può presentare degli aspetti di com-

piessità scientifica e divulgativa non indifferenti, per necessità di chiarezza e semplicità, affinché le nozioni scientifiche siano correttamente recepite.

Il principio di ottimizzazione del rischio nel quale s'incorre nel servirsi di una attività tecnologica dovrebbe ispirare nella utenza il desiderio di conoscere nella loro completezza e complessità gli strumenti propri dell'attività tecnologica della quale ci si avvale, allo scopo di essere in grado di scegliere gli strumenti più adatti e gli strumenti che consentono di raggiungere i migliori risultati con il minor rischio per l'uomo e per l'ambiente nel quale l'uomo vive.

Il principio di giustificazione del rischio nel quale s'incorre nel servirsi di un'attività tecnologica ci obbliga ad impegnarci ad individuare gli eccessi ed il non corretto utilizzo della strumentazione, impegnandosi a riconoscere le occasioni nelle quali i benefici che vogliamo ottenere non sono strettamente necessari o sono sostituibili con altrettanta efficacia e soddisfazione da strumenti e metodi che comportino una minore percentuale di rischio in rapporto al beneficio che si vuole ottenere, a tutto vantaggio della fantasia e della continua ricerca di strumenti ed opere dell'uomo che abbiano come centralità il rispetto dell'uomo e della vita.

Bibliografia

[1] ANPEQ – Notiziario dell'Esperto Qualificato n. 56, maggio – agosto 2000: "Normativa di riferimento per i campi elettromagnetici non ionizzanti".

A cura di: L. Biazzini (*), T. Trevisani (°)

(*) Fisica Medica - Università di PAVIA - Vice Presidente ANPEQ,

(°) Consulenza e Servizi di Sicurezza del Lavoro, PAVIA

[2] ANPEQ – Notiziario dell'Esperto Qualificato n. 55, gennaio – aprile 2000: "L'inquinamento elettromagnetico: Principali sorgenti a RF. Normativa in vigore e metodologia di indagine e misura", Delia A., G. Calisesi – TE.SI.A. srl

[3] DPCM del 23 aprile 1992: Esposizioni della popolazione alle emissioni dovute ai tralicci ad alta tensione e alle cabine di trasformazione della rete di distribuzione dell'energia elettrica (50

Hz) in relazione a “possibili effetti sulla salute” (effetti acuti).

[4] DPR del 9 dicembre 1998, n. 507: “Nuovo regolamento recante norme concernenti il procedimento per la certificazione di omologazione degli apparati e dei sistemi da impiegare nelle reti pubbliche nazionali di telecomunicazioni”, G.U. del 5 febbraio 1999, Anno 140° - Numero 29.

[5] Giorgio Franceschetti, Daniele Riccio, Maria Rosaria Scarfi e Bartolomeo Sciannimanica, “Esposizione ai campi elettromagnetici” – Guida alle norme – 2000 Bollati Boringhieri editore s.r.l., Torino

[6] Decreto Ministeriale del 10 settembre 1998, n° 381 (G.U. n. 257 del 3.11.1998)

[7] Documento congiunto dell'ISPESL “Sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici e a campi e.m. a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz (1997)”.

[8] IEC TC85 “Measurement and assessment of human exposure to high frequency (10 kHz to 300 GHz) electromagnetic fields” (1997)

[9] CENELEC “Survey on Data concerning Biological Effects on the Human Body (Including Implants) of Electromagnetic Waves, in the Frequency Range of 80 MHz – 6 GHz” (1995).

[10] Norma CEI: 111 – 2: “Esposizione umana ai campi elettromagnetici Bassa Frequenza (0 - 10 kHz)” (1995).

[11] Norma CEI: 111 – 3: “Esposizione umana ai campi elettromagnetici Alta Frequenza (10 kHz - 300 GHz)” (1995).

[12] AIRP- AEI “I sistemi di radiotelecomunicazione: impatto ambientale, effetti biologici, protezione sanitaria (1992).

[13] CNR – IROE: “Protezione dai campi e.m. non ionizzanti” (1988)

[14] Rapporti ISTISAN 87/37 “Dosimetria ed effetti biologici dei campi elettromagnetici a

radiofrequenza”.

[15] Rapporti ISTISAN 87/21 “Linee guida e limiti di esposizione raccomandati per le radiazioni non ionizzanti dall'International Radiation Protection Association (IRPA)”.

[16] Norma Europea Sperimentale - Norma italiana CEI ENV 50166-1 “Esposizione ai campi elettromagnetici Alta frequenza (10 kHz - 300 GHz)”, Maggio 1995

[17] Norma Europea Sperimentale - Norma italiana CEI ENV 50166-1 “Esposizione ai campi elettromagnetici Bassa frequenza (0-10 kHz)”, Maggio 1995

[18] Rapporti ISTISAN “Linee guida e limiti di esposizione a campi elettromagnetici a radiofrequenza raccomandati dall'IRPA nell'intervallo di frequenze da 100 kHz a 300 GHz” a cura di M. Grandolfo e L. Raganella

[19] International Non-ionizing Radiation Committee of the International Radiation Protection Association - IRPA/INIRC Guidelines “Interim guidelines on limits of exposure to 50/60 Hz Electric and magnetic fields” Health Physics Vol.58, No. 1 (January), pp. 113-122, 1990

[20] International Non-ionizing Radiation Committee of the International Radiation Protection Association - IRPA Guidelines “Guidelines on limits of exposure to radiofrequency electromagnetic fields in the frequency range from 100 kHz to 300 GHz” Health Physics Vol.54, No. 1 (January), pp. 115-123, 1988

[21] Environmental Health Criteria 35 “Extremely Low frequency (ELF) fields, WHO, Geneva 1984

[22] P. Comba, M. Grandolfo, S. Lagorio, A. Polichetti, P. Vecchia “Rischio cancerogeno associato a campi magnetici a 50/60 Hz”. ISTISAN 95/29, 1995