



UNIVERSITY  
OF TRENTO

DEPARTMENT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY

38050 Povo – Trento (Italy), Via Sommarive 14  
<http://www.dit.unitn.it>

Decreti sui limiti elettromagnetici.  
Leggi europee, italiane e della Provincia  
Autonoma di Trento.

Elio Salvadori, Danilo Severina,  
Roberto Battiti, Renato Lo Cigno

Marzo 2004

Technical Report # DIT-04-023



# Limiti per radiazione elettromagnetica di apparati Wi-Fi

Le regolamentazioni che stabiliscono i livelli massimi di campi elettromagnetici che un'antenna può irradiare sono emanate da organi della Comunità Europea, dello Stato Italiano e da quelli provinciali (per la provincia autonoma di Trento). Questi diversi provvedimenti oltre a definire i valori dei limiti di campo elettromagnetico (peraltro le leggi e/o decreti emanati dai vari enti prevedono limiti diversi) stabiliscono anche gli ambiti di utilizzazione delle apparecchiature, la loro conformità e le norme sulla sicurezza ed integrità che una rete deve soddisfare.

È necessario prima di tutto specificare che di seguito si farà riferimento in particolare a leggi e limiti riguardanti le bande di frequenza attorno ai 2-3 GHz, poiché si è interessati a capire le normative che regolano la realizzazione di reti Wi-Fi (reti wireless che utilizzano il protocollo 802.11b su una frequenza di 2,4GHz [13, 14]).

## Normativa della Comunità Europea

Nella raccomandazione 1999/519/CE [1] si definiscono i limiti per l'esposizione della popolazione alle radiazioni elettromagnetiche. In particolare nell'Allegato II (Limiti di base) si afferma che per le frequenze comprese tra 100KHz e 10 GHz i limiti sono stati definiti per il SAR (*Tasso di assorbimento specifico di energia*): questa quantità è "il valore mediato su tutto il corpo o su alcune parti di esso, del tasso di assorbimento di energia per unità di massa di tessuto corporeo ed è espresso in W/kg". Tali valori sono:

SAR mediato su tutto il corpo	0,08	W/kg
SAR localizzato su capo e tronco	2	W/kg
SAR localizzato sugli arti	4	W/kg

Nell'Allegato III (Limiti di Riferimento) si definiscono dei limiti che possono essere paragonati con delle grandezze misurate.

È importante rilevare che in questa legge si afferma chiaramente che "il rispetto di tutti i livelli di riferimento raccomandati garantisce il rispetto dei limiti di base", ma che "se il valore delle grandezze misurate supera i livelli di riferimento, non ne consegue necessariamente che i limiti di base siano superati". In questo secondo caso è necessario effettuare una valutazione per decidere se i livelli di esposizione siano inferiori a quelli prefissati per i limiti di base. In tale allegato si definiscono i seguenti limiti (valori efficaci, rms):

Intensità di campo elettrico (E)	61	V/m
Intensità di campo magnetico (H)	0,16	A/m
Induzione magnetica (B)	0,20	$\mu$ T
Densità di potenza ad onda piana equivalente ( $S_{Eq}$ )	10	W/m <sup>2</sup>

Tutti i valori sopra riportati devono essere confrontati con quelli di misurazioni ottenute come media su di un qualsiasi periodo della durata di sei minuti.

Il parlamento Europeo nello stesso anno ha emanato una direttiva 1999/5/CE [2] nella quale si definiscono i parametri per stabilire la conformità di apparecchiature radio e apparecchiature terminali. In Allegato VII viene anche definito il simbolo "CE" da porre sulle apparecchiature come marcatura di conformità.

## Normativa Italiana

In Italia la normativa per i limiti dei campi elettromagnetici fa riferimento a diverse leggi. In ordine di tempo, il Decreto n.381 del 10 Settembre 1998 [10] definisce come limiti per campi elettromagnetici i seguenti valori:

Valore efficace di intensità di campo elettrico (E)	20	V/m
Valore efficace di intensità di campo magnetico (H)	0,05	A/m
Densità di potenza ad onda piana equivalente ( $S_{Eq}$ )	1	W/m <sup>2</sup>

Nell'articolo 4, comma 2, si definisce che in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori alle quattro ore non devono essere superati i limiti di

Valore efficace di intensità di campo elettrico (E)	6	V/m
Valore efficace di intensità di campo magnetico (H)	0,016	A/m
Densità di potenza ad onda piana equivalente ( $S_{Eq}$ )	0,1	W/m <sup>2</sup>

Tali valori devono essere mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su un qualsiasi intervallo di sei minuti.

Nello stesso decreto in Allegato B si afferma che le intensità dei campi elettromagnetici devono essere calcolati mediante via numerica ed è necessario ottenerli mediante misure solo nel caso in cui i calcoli prevedono dei valori di campo superiori della metà dei valori limite. Se si è nel caso di più sorgenti il decreto stabilisce qual è il metodo da adottare per valutare il limite complessivo di esposizione (Allegato D).

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 8 luglio 2003 [4], definisce nuovamente i limiti di esposizione a campi elettromagnetici e riconferma gli stessi valori introdotti nel precedente Decreto n.381 del 10 settembre 1998. Definisce inoltre (art. 6) le tecniche di misurazione che devono essere conformi alle specifiche previste nella norma CEI 211-7 (e/o successive norme emanate dal CEI).

Sovente si fa riferimento anche a due altre leggi italiane riguardanti le radiazioni elettromagnetiche: la Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001 [9] ed il Decreto del 28 maggio 2003 [5] (noto come Decreto Gasparri). Mentre nella prima legge si fa riferimento in particolare alla tutela della salute della popolazione, al favorire la ricerca scientifica e alla tutela dell'ambiente, nel secondo si fa riferimento al procedimento necessario per il conseguimento di un'autorizzazione generale per servizi Wi-Fi ad uso pubblico. Questo secondo provvedimento offre la possibilità di installare reti wireless tipo Wi-Fi per fornire al pubblico un servizio di telecomunicazione con la necessità di una semplice autorizzazione: l'operatore che vuole attivare un servizio deve inviare al Ministero delle Comunicazioni una domanda secondo lo schema allegato al decreto. La presentazione di tale domanda dà diritto subito al l'operatore di avviare il servizio, nel rispetto delle condizioni indicate nel decreto stesso. Tale decreto definisce inoltre le aree nelle quali si possono utilizzare apparecchiature Wi-Fi.

## Normativa Provincia Autonoma di Trento

Relativamente alla normativa regionale si deve fare riferimento al Decreto n.13-31/Leg del 29 giugno 2000 [11] ed alla relativa direttiva [12] per l'applicazione della legge prima menzionata.

Nel Decreto n.13-31/Leg si definiscono i limiti per impianti di telecomunicazione che operano nell'intervallo di frequenza compresa fra 100 kHz e 300 GHz. Tali impianti non si possono installare all'interno o in prossimità di zone residenziali, qualora non sia soddisfatto il requisito di qualità di 3 V/m (art. 2, comma 1, lettera a) ) e non si possono installare in prossimità di scuole, ospedali, case di cura e ambienti destinati all'infanzia se non si soddisfa il requisito di qualità di 2 V/m.

Per l'installazione di impianti di trasmissione è necessaria o un'autorizzazione edilizia o una concessione edilizia (art. 4, comma 2) rispettivamente se gli impianti a palo hanno altezza inferiore o superiore ai 6 metri. La stessa legge definisce inoltre la documentazione necessaria per la richiesta di installazione o risanamento di impianti (Allegato A, Allegato B) e i criteri metodologici per la valutazione dei campi irradiati dalle antenne (Allegato D).

Come si può facilmente notare la normativa italiana è molto più stringente per i limiti di campi elettromagnetici rispetto alle direttive europee. I limiti riportati dalla legge 36/2001 [9] sono di riferimento anche per le trasmissioni GSM (900 e 1800 MHz) e UMTS ed anche in questo caso sono molto inferiori a quelli adottati dalla comunità Europea (ICNIRP): 40 v/m ( $4,5 \text{ W/m}^2$ ) per trasmissioni a 900 MHz e 958 V/m ( $9 \text{ W/m}^2$ ) per trasmissioni a 1800 MHz.

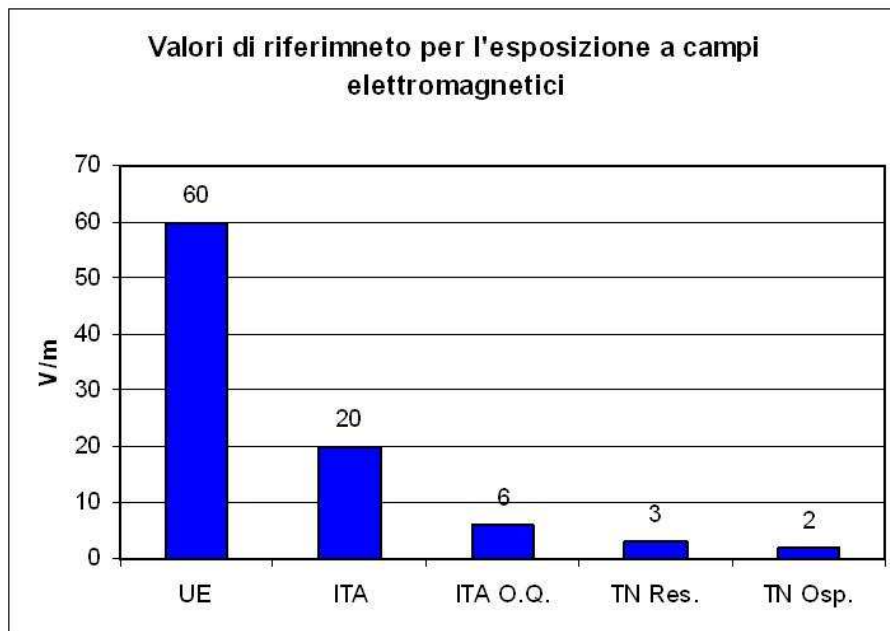


Figura 1: Valori di riferimento per l'esposizione a campi elettromagnetici. UE: *Normativa dell'Unione Europea*, ITA: *Normativa italiana*, ITA O.Q.: *Normativa italiana obiettivo qualità*, TN Res: *Normativa Provincia Autonoma di Trento per zone residenziali*, TN Osp: *Normativa Provincia Autonoma di Trento per prossimità di ospedali e edifici destinati all'infanzia*.

## Offerta al pubblico di servizi di telecomunicazioni

In data 28 Maggio 2003, il Ministro Gasparri ha firmato il decreto legge [5] che definisce le condizioni per il rilascio delle autorizzazioni necessarie per la fornitura di accesso a reti wireless (nel decreto definite *Radio LAN* o *R-LAN*) che utilizzano le bande 2,4 e 5 GHz.

Tale provvedimento prevede la possibilità di installare reti di tipo Radio LAN per fornire accesso a servizi di telecomunicazione utilizzando una semplice autorizzazione (definita *Autorizzazione generale*) secondo lo schema allegato al decreto. Si definiscono, inoltre, i luoghi nei quali per installare una rete wireless si deve fare riferimento al presente testo di legge: si parla in generale di luoghi aperti al pubblico e di “aree confinate a frequentazione pubblica quali aeroporti, stazioni ferroviarie e marittime e centri commerciali”.

Il decreto prevede che solamente coloro che sono iscritti al registro degli operatori di telecomunicazione possono richiedere il permesso per l’installazione di una nuova rete Radio LAN (art. 3, comma 4). L’autorizzazione ha durata massima di nove anni a decorrere dalla data di notifica di dichiarazione e può essere rinnovabile. L’autorizzazione scade con il 31 dicembre dell’ultimo anno di validità della licenza e per il rinnovo è necessario presentare una nuova dichiarazione con almeno trenta giorni di anticipo rispetto alla scadenza. Eventuali autorizzazioni concesse ad imprese per fornitura sperimentale di servizi di telecomunicazione wireless, non sono più considerate valide a partire da sessanta giorni dopo l’entrata in vigore del presente decreto. Per quanto concerne l’iscrizione al registro degli operatori di comunicazione e relativa documentazione da proporre per la richiesta, si deve fare riferimento alla delibera dell’Autorità 236/01/cons e successive modifiche ([6] [7] [8]).

Il soggetto titolare dell’autorizzazione generale e la rete Radio LAN creata devono soddisfare ad alcuni requisiti:

- Le apparecchiature devono essere conformi alle normative [2] e [3].
- Le interconnessioni tra reti Radio LAN sono premesse solamente attraverso reti di telecomunicazione pubbliche, escluso il caso in cui un’unica Radio LAN ha più access point in un’area limitata.
- Si devono rispettare le norme vigenti in materia di tutela della salute pubblica e ambientale.
- Il livello di interferenza generato non può essere tale da arrecare danno ad altre reti wireless che utilizzano la stessa banda di frequenza.
- Si devono stabilire le condizioni di offerta del servizio e prevedere una procedura per la trattazione dei reclami.
- È necessario l’utilizzo di codici di abilitazione e di identificazione per gli utenti che accedono alla rete pubblica.

Il decreto prevede che l'installazione di reti Wi-Fi debba avvenire in modo da non discriminare tra sistemi Radio LAN e altre tecnologie concorrenti. Le regole specifiche inerenti a questi aspetti di non discriminazione e su principi di garanzia per gli utenti sono di competenza dell'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni.



## Riferimenti bibliografici

- [1] **Raccomandazione n. 99/519/CE del 12 luglio 1999**, *Raccomandazione del Consiglio relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz*, Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea n. L199, 30 luglio 1999.
- [2] **Direttiva n. 1999/5/CE del 9 marzo 1999** *Direttiva riguardante le apparecchiature radio e le apparecchiature terminali di telecomunicazione e il reciproco riconoscimento della loro conformità*, Gazzetta ufficiale della Comunità Europea n. L091, 07 aprile 1999.
- [3] **Direttiva n. 1997/66/CE del 15 dicembre 1997** *Direttiva riguardante il trattamento dei dati personali e della tutela della vita privata nel settore delle telecomunicazioni*, Gazzetta ufficiale della Comunità Europea n. L024, 30 gennaio 1997.
- [4] **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003**, *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*, Gazzetta Ufficiale n. 199, 28 agosto 2003.
- [5] **Decreto Ministeriale del 28 maggio 2003**, *Condizioni per il rilascio delle autorizzazioni generali per la fornitura al pubblico dell'accesso Radio-LAN alle reti ed ai servizi di telecomunicazioni*, Gazzetta Ufficiale n. 126, 3 giugno 2003.
- [6] **Delibera dell'autorità per le garanzie delle comunicazioni n. 130/03/CONS** *Regolamento per l'organizzazione e la tenuta del registro degli operatori di comunicazione: modifiche alla delibera n. 236/01/CONS del 30 maggio 2001*, Gazzetta Ufficiale n. 109, 13 maggio 2003.
- [7] **Delibera dell'autorità per le garanzie delle comunicazioni n. 404/02/CONS** *Regolamento per l'organizzazione e la tenuta del registro degli operatori di comunicazione: modifiche alla delibera n. 236/01/CONS del 30 maggio 2001*, Gazzetta Ufficiale n. 5, 8 gennaio 2003.
- [8] **Delibera dell'autorità per le garanzie delle comunicazioni n. 236/01/CONS** *Regolamento per l'organizzazione e la tenuta del registro degli operatori di comunicazione internet*, Gazzetta Ufficiale n. 150, 30 maggio 2001.
- [9] **Legge 22 febbraio 2001, n. 36**, *Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*, Gazzetta Ufficiale n. 55, 7 marzo 2001.
- [10] **DECRETO 10 settembre 1998, n. 381**, *Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana*, Gazzetta Ufficiale n. 257, 3 novembre 1998.

- [11] **Decreto Presidente Giunta provinciale 29 giugno 2000, n. 13-31/Leg**, *Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ai sensi dell'articolo 61 della legge provinciale 11 settembre 1998, n.10*, Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma Trentino-Alto Adige n. 30, 18 luglio 2000.
- [12] **Delibera Giunta provinciale 22 settembre 2000, n. 2368**, *Direttive per la prima applicazione del D.P.G.P. 29 giugno 2000, n.13-31/Leg (Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ai sensi dell'articolo 61 della legge provinciale 11 settembre 1998, n.10), relativamente agli impianti fissi di telecomunicazione e di radiodiffusione sonora e televisiva*, Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma Trentino-Alto Adige n. 44, 24 ottobre 2000.
- [13] Wi-Fi Alliance,  
<http://www.weca.net/>
- [14] *Standard 802.11b-1999 e Correzione 1-2001*, IEEE.
- [15] Guida per la misura e la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana, CEI, 2001.
- [16] *Come stabilire un dialogo sui rischi dei campi elettromagnetici*, Traduzione italiana a cura del prof. Paolo Vecchi del testo *Establish a dialogue on the risks from electromagnetic fields*, World Health Organization, OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità).