



UNION SCHWEIZERISCHER KURZWELLEN-AMATEURE
UNION DES AMATEURS SUISSES D'ONDES COURTES
UNIONE RADIOAMATORI DI ONDE CORTE SVIZZERI
UNION OF SWISS SHORT WAVE AMATEURS

Member of the International Amateur Radio Union

Guida alla dichiarazione delle emissioni per impianti per radioamatore

1. Generalità

Per una stazione di radioamatore fissa, unitamente a ogni richiesta di permesso di costruzione oppure su richiesta delle autorità, si deve presentare un calcolo delle immissioni qualora la potenza irradiata superi i 6 W ERP.

Per le stazioni di radioamatore (stazioni trasmittenti), la USKA ha elaborato una specifica dichiarazione delle emissioni, che va presentata, unitamente ai relativi allegati, come parte integrante della richiesta del permesso di costruzione. Per gli impianti riceventi puri non è necessaria una dichiarazione delle emissioni.

La USKA ha predisposto diversi documenti e programmi per computer che intendono facilitare la compilazione della dichiarazione delle emissioni. I documenti e i programmi riportati qui di seguito sono disponibili su Internet:

- dichiarazione delle emissioni per impianti per radioamatore
- Calcolo delle immissioni (Excel)
- Programma per il calcolo delle immissioni con i dati relativi alle antenne e ai cavi
- Allegato 1 alla dichiarazione delle emissioni
- Allegato 5 alla dichiarazione delle emissioni
- Allegato 7 alla dichiarazione delle emissioni.

Come aiuto, su Internet sono disponibili anche i seguenti documenti:

- Guida alla dichiarazione delle emissioni per stazioni di radioamatore (il presente documento)
- Formule e spiegazioni
- Ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI)
- Rapporto esplicativo di ORNI

2. Dichiarazione delle emissioni

La dichiarazione delle emissioni si articola come segue:

- Innanzitutto vengono richiesti dati riguardanti il tipo di progetto, il detentore e il luogo della stazione.
- Successivamente vengono raccolti i dati essenziali risultanti dai calcoli delle immissioni (Allegato 6).
- Sotto "Allegati" sono riportati gli allegati da accludere alla dichiarazione delle emissioni.
- Sotto "Dichiarazione", il detentore della stazione e comunque il compilatore della dichiarazione delle emissioni confermano la correttezza dei dati forniti.

La dichiarazione delle emissioni deve essere compilata come segue:

Pagina 1:

- **Comune dove si trova il sito:** NAP, località
- **Tipo di progetto:** Nuova costruzione / Rifacimento / Ampliamento / Esistente, come da menu a tendina
- **Messa in esercizio dell'impianto:** data del previsto inizio delle trasmissioni
- **Sostituisce la dichiarazione delle emissioni datata:** compilare soltanto se in precedenza è già stata compilata una dichiarazione delle emissioni.
- **Controllato da:** nome e cognome dell'eventuale controllore, altrimenti lasciare in bianco
- **Sito:** via, NAP, località
- **Coordinate:** sistema di coordinate svizzero (600 000 / 200 000)

Pagina 2:

- **Gamma di frequenze:** gamma delle frequenze sulle quali si può operare con l'antenna in questione (p.es. Cushcraft R7: 7 – 28 MHz).
- **Tipo di antenna:** selezionare il tipo corrispondente dal menu a tendina
- **Caratteristica di irradiazione:** inserire la caratteristica corrispondente (antenna direzionale fissa, antenna direzionale rotante o antenna omnidirezionale).
- **Potenza di trasmissione determinante:** si deve riportare la potenza di trasmissione in **ERP** risultante dal calcolo delle immissioni (Allegato 6). Nel caso di un'antenna multibanda, si deve inserire la potenza di trasmissione della banda avente la distanza di sicurezza più grande.
- **Valore limite d'immissione VLI:** va riportato prendendolo dal calcolo delle immissioni. Nel caso di un'antenna multibanda, si deve inserire il valore limite d'immissione della banda avente la distanza di sicurezza più grande.
- **Nr. dell'LSBD sulla planimetria:** va riportato prendendolo dalla planimetria (Allegato 2). Il termine LSBD significa "Spazi e locali di soggiorno di breve durata (di persone)" e deriva dalla telefonia mobile. È identico al termine "posto più vicino occasionalmente raggiungibile da persone", utilizzato finora da noi radioamatori.
- **Distanza dell'LSBD dall'antenna:** va riportata prendendola dal calcolo delle immissioni.
- **Distanza di sicurezza:** va riportata prendendola dal calcolo delle immissioni. Nel caso di un'antenna multibanda, si deve inserire la distanza di sicurezza più grande.
- **Valutazione se $d_s < d$:** se la distanza di sicurezza è inferiore alla distanza dell'LSBD dall'antenna, inserire "Sì", altrimenti "No".
- **Allegati:** contrassegnare con una crocetta gli allegati acclusi e indicare il numero di fogli per ciascun allegato.
- Indicare luogo e data; la persona in questione deve apporre la propria firma sotto "Detentore dell'impianto" e "Compilatore della dichiarazione delle emissioni".

3. Allegati

Allegato 1: Valori limite d'immissione VLI

- Questo foglio è stato redatto dalla USKA e deve essere allegato così com'è

Allegato 2: Planimetria 1:500 / 1:1000 con Nr. parcella

- Si **deve** ottenere la planimetria o la mappa catastale dal Comune oppure dal geometra del Catasto.
- Sulla planimetria si devono inserire **tutte** le antenne e per ciascuna antenna trasmittente si deve inserire il relativo LSBD (numerato progressivamente).

Allegato 3: Progetto di inserimento della costruzione con viste dell'antenna

- Per ciascuna antenna (monobanda o multibanda) è necessario un progetto di costruzione. Nel progetto di costruzione si deve disegnare l'antenna (ove necessario in alzata e in alzata laterale). Per il resto si deve inserire:
 - L'LSBD (vista in pianta e/o distanza effettiva) (fare attenzione alla numerazione sulla planimetria).
 - La distanza di sicurezza conformemente al calcolo delle immissioni (circonferenza).
 - Per la determinazione della distanza, per le antenne riportate qui di seguito si fa riferimento al punto d'alimentazione:
 - . antenne Yagi
 - . antenne loop, come antenne Delta-Loop, Quad, Rombic
 - . antenne GP (Marconi) e verticali
 - . dipoli rotanti costituiti dalla sola antenna
 - Per la determinazione della distanza, per le antenne riportate qui di seguito si fa riferimento all'asse dell'antenna e alle sue estremità:
 - . antenne filari lunghe
 - . antenne a dipolo in filo
 - . antenne a V capovolta
 - . antenne Windom ecc.

Allegato 4: Schema a blocchi dell'impianto nel suo complesso

- Lo schema a blocchi contiene:
 - . Ricetrasmettitore(i)
 - . Apparecchi ausiliari quali amplificatori lineari, wattmetri, accordatori d'antenna, commutatori, preamplificatori d'antenna
 - . Antenna(e)
 - . Cavi di collegamento fra gli apparecchi con indicazione del tipo e della lunghezza dei cavi utilizzati

Allegato 5: Dati tecnici sull'impianto ricetrasmettente

- Questo foglio è stato redatto dalla USKA. Sono necessari i seguenti dati:
 - . ricetrasmettitore: tipo (denominazione dell'apparecchio), potenza di uscita, banda(e) di frequenza
 - . amplificatore lineare: tipo, potenza di uscita, banda(e) di frequenza
 - . apparecchi ausiliari: tipo, eventualmente attenuazione d'inserzione
 - . antenna(e): tipo, banda(e) di frequenza

Allegato 6: Calcolo delle immissioni, uno per ciascuna antenna

- Per spiegazioni sulla compilazione del calcolo delle immissioni, v. più avanti

Allegato 7: Indicazioni supplementari

- Questo foglio è stato redatto dalla USKA e deve essere accluso dopo averlo compilato. Se la risposta a singole domande deve essere "Sì", è necessario fornire indicazioni supplementari.

4. Calcolo delle immissioni

Il calcolo delle immissioni avviene in base ai presupposti per il calcolo raccolti nel documento "Formule e spiegazioni". Il presente documento fornisce una risposta a molte domande che sorgono durante la compilazione del calcolo delle immissioni, quindi vale la pena di leggerlo.

Per il calcolo delle immissioni sono disponibili due programmi per computer: un semplice programma Excel e un comodo programma basato su Visual Basic.

Generalità sul programma Excel:

- Nel primo “foglio” del programma si trova il modulo da compilare, nel secondo “foglio” si trova un modulo compilato come esempio e nel terzo “foglio” si trovano alcune brevi istruzioni.
- Il foglio è previsto per una stazione completa, che può essere QRV su più bande. Si utilizza una colonna per ciascuna frequenza. Per il calcolo delle immissioni, ha rilevanza la frequenza avente la distanza di sicurezza d_s più grande. Questo valore è identico a quello indicato sulla planimetria (v. Allegato 1 alla Dichiarazione delle emissioni). Per una stazione che trasmette su una sola banda (antenna monobanda), nel calcolo delle immissioni si compila una sola colonna.
- I valori vengono inseriti nelle celle verdi. Le celle gialle sono protette, i loro valori vengono calcolati automaticamente una volta inseriti i valori nelle celle verdi (visibili soltanto sul computer).
- I valori relativi all’attenuazione dei cavi e i dati relativi all’antenna devono essere presi dalla documentazione del costruttore.
- Il fatto che si prenda in considerazione sia l’attenuazione dell’angolo d’irradiazione verticale che l’attenuazione dello stabile determina uno scostamento rispetto al semplice modello valutabile per una sfera.

Generalità sul programma Visual Basic:

- Nel programma è integrato un aiuto dettagliato per l’installazione e il funzionamento del programma stesso, sotto forma di testo di aiuto.
- Nel modulo iniziale è possibile selezionare la lingua (tedesco, francese, italiano).
- Premendo “Avvio” si arriva al modulo principale (identico a quello del programma Excel).
- I dati relativi all’attenuazione dei cavi e i dati relativi all’antenna possono essere presi dai moduli ausiliari e integrati nel modulo principale.
- Una volta compilato, il calcolo delle immissioni può essere stampato e memorizzato.

Spiegazioni per la compilazione del calcolo delle immissioni:

- **Frequenza f:** frequenza di trasmissione della stazione di radioamatore
- **Nr. dell’LSBD sulla planimetria:** spazio/locale per il soggiorno di breve durata disegnato sulla planimetria (Allegato 2).
- **Distanza dell’LSBD dall’antenna d:** distanza dello spazio/locale per il soggiorno di breve durata dall’antenna. Tale distanza è disegnata sul progetto di costruzione (Allegato 3). Se lo spazio/locale per il soggiorno di breve durata è il suolo (oppure, per esempio, anche un balcone o l’ultimo piano di una casa sotto l’antenna), si deve tenere conto di un’altezza della persona pari a 2 metri, cioè la distanza verticale fra il terreno e l’antenna deve essere ridotta di 2 metri.
- **Potenza d’emissione del trasmettitore P:** viene inserita la potenza d’uscita massima del trasmettitore o dell’amplificatore lineare in watt conformemente al manuale del costruttore.
- **Fattore d’attività AF:** di norma, questo valore è pari a 0,5, a meno che, negli intervalli di 6 minuti, si trasmetta per più di 3 minuti.
- **Fattore di modulazione MF:** viene inserito il fattore 0,2, 0,4 o 1, a seconda del tipo di modulazione.
- **Attenuazione dei cavi a_1 :** alla frequenza corrispondente, vengono inseriti i valori calcolati in base alla lunghezza e al tipo di cavo(i) utilizzato(i).

- **Altra attenuazione a_2 :** viene inserita la somma delle attenuazioni dei connettori sui cavi di collegamento (0,1 dB per connettore) e degli altri apparecchi inseriti nel circuito, come wattmetro, accordatori d'antenna ecc. La loro attenuazione va ricavata dal manuale corrispondente. **Attenzione:** Se si utilizza un amplificatore lineare, i valori vengono inseriti nel calcolo soltanto a partire da quest'ultimo.
- **Guadagno dell'antenna g_1 :** il guadagno dell'antenna viene indicato in dB_i . Per il calcolo della potenza isotropa irradiata equivalente (EIRP), è determinante il guadagno dell'antenna in dB_i paragonato a un'antenna puntiforme. Tale guadagno è maggiore di 2,15 dB rispetto al guadagno di un dipolo (dB_d). In mancanza di dati da parte del costruttore, si usa un guadagno di 2,15 dB_i per dipoli a semionda, antenne verticali e loop magnetici, di 6 dB_i per Quad a 2 elementi e di 6,5 dB_i per Yagi a 3 elementi. Tali valori si riferiscono all'asse di irradiazione principale dell'antenna. Se vengono collegate (raggruppate) più antenne, al guadagno di un'antenna in dB_i si devono aggiungere 2,6 dB qualora siano state raggruppate 2 antenne e 5,2 dB qualora siano state raggruppate 4 antenne.
- **Attenuazione dell'angolo d'irradiazione verticale g_2 :** l'attenuazione dell'angolo d'irradiazione verticale va utilizzata con cautela, ha senso soltanto per antenne fortemente direttive, prevalentemente per antenne Yagi sulle bande VHF/UHF. Finché non vengono raggiunti o superati i valori limite d'immissione, se ne deve fare a meno. Se non si prende in considerazione l'attenuazione dell'angolo d'irradiazione verticale, si deve inserire il valore 0.
- **Attenuazione dello stabile a_G :** l'attenuazione dello stabile va presa in considerazione soltanto in casi eccezionali, quindi, eventualmente, soltanto nel caso di villini unifamiliari a schiera o di tetti in calcestruzzo non praticabili in case plurifamiliari. Come valore medio si possono ipotizzare 10 dB per strutture piene come cemento armato, facciate metalliche, tetti in metallo e opere in muratura e 0 dB per strutture in legno, tetti di tegole e vetro. Se non si prende in considerazione l'attenuazione dello stabile, si deve inserire il valore 0.
- **Fattore di riflessione al suolo k_r :** per il fattore di riflessione al suolo si usa sempre il valore 1,6.
- **Valore limite d'immissione E_{VL} :** intensità di campo da utilizzare per la banda corrispondente conformemente all'ORNI, Appendice 2. Il valore può essere preso dall'Allegato 1.
- Sotto "Spiegazioni delle diverse colonne della tabella" si deve indicare quanto segue:
 - Sotto "Distanza dell'LSBD dall'antenna": indicare se la distanza viene indicata come "vista in pianta" oppure come "distanza effettiva"
 - Sotto "Attenuazione dei cavi": indicare il(i) tipo(i) di cavo(i) utilizzato(i) e le lunghezze dei cavi
 - Sotto "Altra attenuazione": indicare il numero di connettori e apparecchi ausiliari inseriti nel circuito con le relative perdite in dB.

5. Conclusioni

Una volta eseguiti i calcoli delle immissioni, si deve verificare se la distanza di sicurezza d_s (ultima riga della tabella Excel) sia minore o maggiore della distanza d dell'LSBD dall'antenna (3a riga della tabella). Se la distanza di sicurezza è **minore** della distanza dell'LSBD dall'antenna, tutto è a posto. Quindi, nella dichiarazione delle emissioni, si può rispondere "Sì" alla valutazione se d_s sia $< d$.

Se non è così – se la distanza di sicurezza è maggiore della distanza dell'LSBD dall'antenna – si devono prendere provvedimenti:

- Nel caso di un'antenna fissa, si deve ridurre la potenza di trasmissione in base alla formula riportata qui di seguito.

$$P_{\text{red}} = \left(\frac{d}{d_s} \right)^2 \cdot P_{\text{max}}$$

dove: P_{red} = potenza di trasmissione ridotta in watt

d = distanza dell'LSBD dall'antenna in metri

d_s = distanza di sicurezza in metri

P_{max} = potenza massima (legalmente) possibile del trasmettitore o dell'amplificatore lineare in watt.

Il calcolo delle immissioni deve essere ripetuto utilizzando la potenza di trasmissione ridotta. Nel caso di un'antenna multibanda, la riduzione della potenza di trasmissione può risultare diversa a seconda della banda. Nell'Allegato 7 si deve rispondere "Sì" al punto "A" e indicare su un foglio separato per ciascuna banda la potenza di trasmissione consentita.

- Nel caso di un'antenna rotante, nella zona dell'LSBD la potenza va ridotta in base alla formula riportata più sopra. Il calcolo delle immissioni deve essere ripetuto utilizzando la potenza di trasmissione ridotta. Nel caso di un'antenna multibanda, la riduzione della potenza di trasmissione può risultare diversa a seconda della banda. Sulla base del progetto di inserimento di costruzione (Allegato 3) con la distanza di sicurezza disegnata in base al calcolo delle immissioni (circonferenza), è possibile determinare in quale campo di rotazione dell'antenna si può trasmettere a potenza piena. Nel caso di un'antenna multibanda, il campo di rotazione può risultare diverso a seconda della banda. Nell'Allegato 7 si deve rispondere "Sì" al punto "A" e indicare su un foglio separato per ciascuna banda la potenza di trasmissione consentita nella zona della distanza minima e nel campo di rotazione dell'antenna.