



Modifica del 22 novembre 2024 delle raccomandazioni sull'esecuzione dell'ordinanza sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ORNI) per le stazioni di base di telefonia mobile e WLL, UFAFP 2002, relativa alla previsione matematica

Indice

1	Modifica delle raccomandazioni sull'esecuzione	3
1.1	Attenuazione direzionale ed effetto schermante dell'edificio	3
1.2	Altezza dell'antenna determinante per il calcolo	5
1.3	Ulteriori modifiche	7

1 Modifica delle raccomandazioni sull'esecuzione

1.1 Attenuazione direzionale ed effetto schermante dell'edificio

Il capitolo 2.3.1 «Previsione matematica» delle raccomandazioni sull'esecuzione dell'ORNI per le stazioni di base di telefonia mobile e WLL, UFAFP 2002, è modificato come segue:

2.3.1. Previsione matematica

Le radiazioni che ci si attende nel sito da analizzare vengono calcolate singolarmente per ciascuna antenna appartenente all'impianto. I singoli contributi vengono poi sommati.

Il calcolo si basa sulla potenza d'emissione richiesta, la curva caratteristica di irradiazione dell'antenna di trasmissione (diagramma d'antenna), la direzione d'emissione, la distanza dall'antenna e la posizione relativa del sito rispetto all'antenna (angolo rispetto alla direzione principale d'irradiazione). Si considera inoltre l'effetto schermante dell'edificio dalle radiazioni.

Per il calcolo si tiene conto delle condizioni del campo distante e della propagazione in spazio aperto ma non di riflessioni e diffrazioni.

La curva caratteristica d'irradiazione delle antenne viene descritta mediante il diagramma d'antenna, che fornisce indicazioni quantitative sull'effetto direzionale di un'antenna (intensità delle radiazioni a seconda dell'angolo rispetto alla direzione principale d'irradiazione). Solitamente il produttore dell'antenna specifica due diagrammi d'antenna, uno per il piano orizzontale e uno per quello verticale. I diagrammi d'antenna sono presentati in forma grafica e, in parte, sotto forma di tabella. Viene indicata l'attenuazione rispetto alla direzione principale d'irradiazione, di solito in unità di dB.

L'attenuazione direzionale verticale e orizzontale per il luogo in questione viene desunta dai due diagrammi d'antenna e sommata in unità di dB. Per il calcolo delle RNI si limita però tale somma a un massimo di 30 dB, anche se i diagrammi d'antenna indicherebbero un'attenuazione maggiore. I diagrammi d'antenna misurati in laboratorio o calcolati, infatti, possono essere influenzati nella realtà da eventuali ostacoli nelle vicinanze o eventuali antenne montate su facciate riflettenti.

Dall'attenuazione direzionale in dB si calcola il fattore di attenuazione γ come segue:

$$\gamma_n = 10^{db/10} \quad (3)$$

Attenuazione direzionale (in dB)	Fattore di attenuazione γ_n
0	1
3	2
6	4
10	10
15	32
30	1000

Nell'allegato 4 figurano esempi illustrati per determinare l'attenuazione direzionale.

Se il locale di soggiorno in esame è situato all'interno e l'antenna all'esterno dell'edificio, l'irradiazione risulterà più o meno schermata a seconda del materiale di costruzione dell'edificio. La seguente tabella¹ riporta i valori di schermatura relativi ai materiali di costruzione più frequenti.

Materiale	Effetto schermante dell'edificio in dB	Fattore di attenuazione δ_n
cemento armato	15	32
metallo	20	100
laterizio	5	3.2
legno	1	1.25
tegola	1	1.25
vetro	0	1
vetro con rivestimento metallico	20	100

Nel calcolo, si considera l'effetto schermante dell'edificio come segue:

- Se le radiazioni colpiscono un materiale elencato nella tabella, si può utilizzare il valore di schermatura ivi riportato.
- Nei casi in cui le radiazioni colpiscono diversi materiali, possono essere sommate le relative schermature (in dB) se i materiali presenti sono documentati in modo esaustivo.
- Per le finestre apribili non è possibile utilizzare alcuna schermatura. Per il resto della facciata, vale a dire dove non vi sono finestre, può essere calcolato con i valori di schermatura del materiale di costruzione corrispondente.
- Per finestre in vetro con rivestimento metallico, che non possono essere aperte o che possono essere aperte solo per la pulizia, può essere utilizzato un valore di 20 dB.

¹ I valori di schermatura si basano sulle seguenti pubblicazioni: Schirmung elektromagnetischer Wellen im persönlichen Umfeld, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), 2008; Caractérisation de l'affaiblissement électromagnétique des vitrages, Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), 2019.

- Nella scheda dei dati sul sito può essere utilizzato un valore più elevato di schermatura dell'edificio rispetto a quello indicato nella tabella, se sussiste una documentazione che dimostri il valore di schermatura più elevato del materiale in questione alle frequenze utilizzate.
- L'effetto schermante dell'edificio può essere aumentato con l'installazione mirata di schermature (p. es. reti o lamiere metalliche, vernici contenenti metalli). Tale schermatura può essere presa in considerazione nel calcolo dell'intensità del campo elettrico secondo l'equazione (4) con fattori di schermatura conformi alle specifiche o alla documentazione dimostrante del materiale in questione.
- Se la situazione della schermatura dell'edificio è complessa, in particolare nei casi in cui sono state installate schermature, sono stati sommati i valori di schermatura di diversi materiali o sono state valutate facciate con finestre, spetta all'autorità prescrivere una misurazione di collaudo, anche se l'intensità del campo calcolata nel LAUS in esame è inferiore all'80 per cento del valore limite dell'impianto.

L'intensità del campo elettrico prodotta dall'antenna n nello spazio e locale di soggiorno considerato viene così calcolata:

$$E_n = \frac{7}{d_n} \sqrt{\frac{ERP_n}{\gamma_n \cdot \delta_n}} \quad (4)$$

dove:

E_n	intensità del campo elettrico dell'antenna n , in V/m
d_n	distanza diretta tra il luogo e l'antenna n , in m
ERP_n	potenza d'emissione richiesta per l'antenna n , in W
γ_n	attenuazione direzionale (fattore di attenuazione)
δ_n	effetto schermante dell'edificio (fattore di attenuazione)

L'intensità del campo elettrico E_{impianto} che ci si deve attendere per l'intero impianto nel locale di soggiorno considerato risulta dalla somma di tutti i singoli contributi effettuata come segue:

$$E_{\text{impianto}} = \sqrt{\sum_n E_n^2} \quad (5)$$

1.2 Altezza dell'antenna determinante per il calcolo

Finora, l'altezza decisiva per la previsione matematica era l'altezza del bordo inferiore di un'antenna, facilmente verificabile in loco, per esempio durante il collaudo e i controlli dell'edificio. Determinante per il calcolo è ora l'altezza del punto centrale dell'antenna.

Il capitolo 3.4 (Scheda complementare 2) è modificato come segue:

Altezza dell'antenna rispetto all'altitudine 0

Altezza in m dall'altitudine 0 fino al punto centrale dell'antenna in esame.

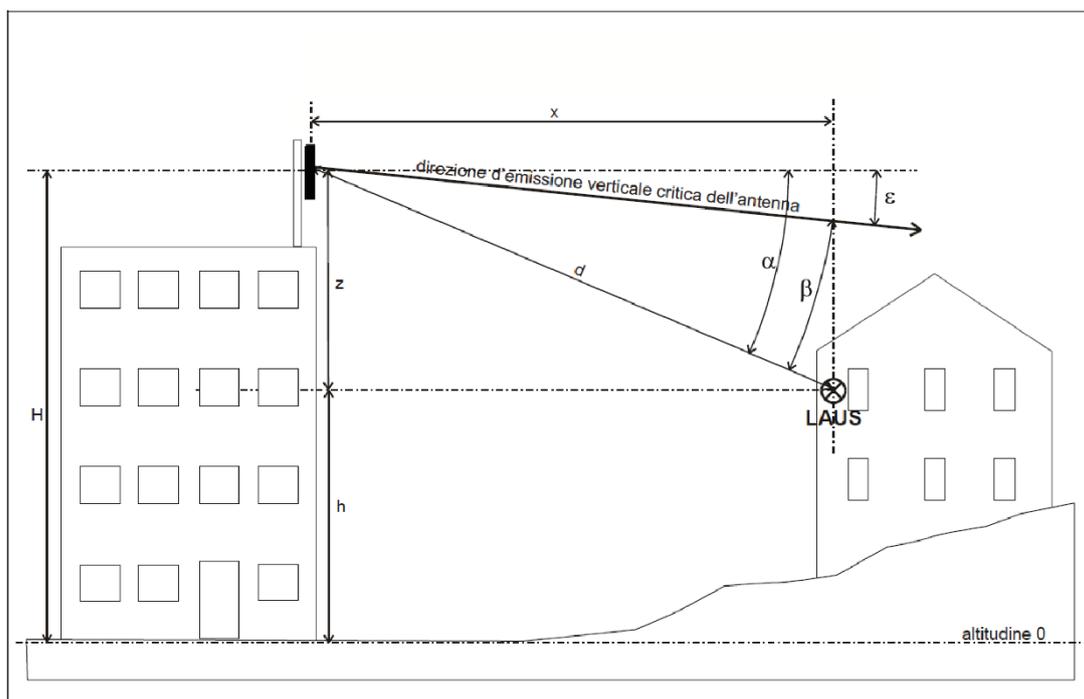
Questa altezza viene utilizzata per calcolare l'intensità del campo elettrico in LAUS e LSBD. Per facilitare il controllo dell'altezza dell'antenna (p. es., durante le ispezioni in loco), occorre ancora indicare sulla scheda dei dati del sito l'altezza dell'altitudine 0 al bordo inferiore dell'antenna.

L'**altezza del bordo inferiore dell'antenna** viene inserita come **coordinata z** nella scheda complementare 2 nella riga **numero progressivo n** dietro il numero progressivo tra parentesi, insieme alle coordinate x e y: n (x, y, z)

Esempio: 1 (0, 0, 17.7)

L'allegato 4 delle raccomandazioni sull'esecuzione è modificato come segue:

I grafici di esempio da 1 a 3 devono essere reinterpretati in modo che l'altezza dell'antenna (H) al di sopra dell'altitudine 0 corrisponda all'altezza del punto centrale dell'antenna (illustrata di seguito per l'esempio 1):



1.3 Ulteriori modifiche

Nei capitoli 3.5 e 3.7 delle raccomandazioni sull'esecuzione l'«attenuazione direzionale totale (in dB)» è ora limitata a 30 dB anziché a 15 dB. I capitoli 3.5 e 3.7 sono modificati come segue:

Attenuazione direzionale totale (in dB)

Somma dell'attenuazione direzionale orizzontale e verticale in dB, **fino però a un massimo di 30 dB.**

Il capitolo 3.5 (Scheda complementare 3a) è modificato come segue:

d_n : distanza diretta tra antenna e LSBD

La distanza diretta minima in m tra l'LSBD e il punto centrale dell'antenna di trasmissione. La distanza diretta viene calcolata trigonometricamente in base alla distanza in orizzontale e alla differenza di altezza tra il punto centrale dell'antenna e l'LSBD.

Il capitolo 3.7 (Scheda complementare 4a) è modificato come segue:

d_n : distanza diretta tra antenna e LAUS

La distanza diretta minima in m tra il LAUS e il punto centrale dell'antenna di trasmissione. La distanza diretta viene calcolata trigonometricamente in base alla distanza in orizzontale e alla differenza di altezza tra il punto centrale dell'antenna e il LAUS.